

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉTUDE DU LIEN ENTRE LES FONCTIONS EXÉCUTIVES ET LE  
PROFIL SOCIO-AFFECTIF DES ENFANTS D'ÂGE PRÉSCOLAIRE

ESSAI

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR

SATIA BEAULIEU

NOVEMBRE 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cet essai doctoral se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Cet essai doctoral a pu se concrétiser grâce au soutien de plusieurs personnes.

Je tiens d'abord à remercier Monsieur Marc Bigras, mon directeur d'essai, sans qui ce projet n'aurait pu se réaliser. Par ses précieux conseils, il a su me guider dans ce processus complexe de recherche et de réflexions qu'est le doctorat.

Aux membres de ma famille pour leurs encouragements constants.

À ma mère, pour son soutien inconditionnel pendant toutes ces années.

À mon conjoint pour sa compréhension.

À vous tous, je désire exprimer ma sincère gratitude!

## TABLE DES MATIÈRES

LISTES DES TABLEAUX.....	vi
LISTES DES ABRÉVIATIONS.....	vii
RÉSUMÉ .....	viii
CHAPITRE I	
INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	1
1.1 Fonctions exécutives .....	1
1.1.1 Mémoire de travail .....	2
1.1.2 Inhibition.....	2
1.1.3 Flexibilité cognitive .....	3
1.2 Profil socio-affectif .....	4
1.2.1 Compétence sociale.....	4
1.2.2 Anxiété-retrait .....	5
1.2.3 Agressivité-irritabilité .....	6
1.3 Fonctions exécutives et profil socio-affectif .....	7
1.4 Structure de l'essai .....	10
CHAPITRE II	
ÉTUDE DU LIEN ENTRE LES FONCTIONS EXÉCUTIVES ET LE PROFIL SOCIO-AFFECTIF DES ENFANTS D'ÂGE PRÉSCOLAIRE (ARTICLE) .....	12
2.1 Résumé.....	12
2.2 Introduction.....	13



2.3 Fonctions exécutives .....	14
2.3.1 Définitions, rôles et composantes .....	14
Mémoire de travail. ....	15
Inhibition. ....	16
Flexibilité cognitive. ....	18
2.3.2 Émergence et développement .....	19
2.4 Profil socio-affectif .....	20
2.4.1 Compétence sociale.....	20
2.4.2 Anxiété-retrait .....	22
2.4.3 Agressivité-irritabilité .....	23
2.5 Différences sexuelles .....	24
2.6 Liens entre les FE et le profil socio-affectif.....	25
2.6.1 Les FE et la CS.....	25
2.6.2 Les FE et l'AR .....	27
2.6.3 Les FE et l'AI.....	28
2.7 Méthodologie .....	29
2.7.1 Participants.....	29
2.7.2 Procédures.....	30
2.7.3 Mesures .....	31
Instruments mesurant les FE .....	31
Instrument mesurant le profil socio-affectif.....	34
2.8 Résultats .....	36
2.8.1 Analyse de corrélations .....	36
2.8.2 Analyse de régressions.....	37
2.9 Discussion .....	38

2.9.1	La CS.....	39
2.9.2	L'AR .....	41
2.9.3	L'AI.....	43
2.9.4	Les différences sexuelles .....	45
2.9.5	Vue d'ensemble.....	45
2.10	Conclusion .....	47
2.10.1	Limites de l'étude et recherches futures.....	47
2.11	Références .....	49
CHAPITRE III		
	DISCUSSION GÉNÉRALE .....	74
3.1	Les apports de nos résultats.....	74
3.2	Les limites de l'étude .....	81
3.3	La conclusion et les recherches futures.....	83
APPENDICE A		
	FORMULAIRES D'INFORMATION .....	85
A.1	Formulaire d'information pour enseignant .....	86
A.2	Formulaire d'information pour parent .....	88
APPENDICE B		
	Formulaire de consentement .....	89
B.1	Formulaire de consentement .....	90
	RÉFÉRENCES (introduction et discussion générales).....	91

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
2.1 Matrice de corrélations entre les mesures des FE et les mesures socio-affectives .....	36
2.2 Régressions multiples reliant les mesures des FE aux mesures socio-affectives.....	37

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

AI : Agressivité-irritabilité

AR : Anxiété-retrait

CS : Compétence sociale

FC : Flexibilité cognitive

FE : Fonction exécutive

MT : Mémoire de travail

TC : Trouble des conduites

TDAH : Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité

TO : Trouble oppositionnel

## RÉSUMÉ

L'étude des fonctions exécutives chez l'être humain est en émergence depuis les deux dernières décennies. Par contre, les fonctions exécutives n'ont fait l'objet que de peu d'études chez les jeunes enfants et, à notre connaissance, aucune recherche n'a étudié spécifiquement le lien entre le fonctionnement exécutif et le profil socio-affectif de l'enfant d'âge préscolaire.

Cet essai comporte un article et a pour objectif principal d'éclaircir les liens spécifiques entre deux construits soit : 1. les fonctions exécutives d'enfants d'âge préscolaire, c'est-à-dire la mémoire de travail, l'inhibition et la flexibilité cognitive qui sont mesurées par une batterie d'instruments élaborée par Monette et Bigras (2008); 2. leurs comportements sociaux évalués par leur enseignant de maternelle avec le questionnaire de Profil Socio-Affectif (LaFrenière, Dubeau, Janosz, & Capuano, 1990), soit une mesure de la compétence sociale, de l'anxiété-retrait et de l'agressivité-irritabilité. Cette étude est réalisée auprès de 85 enfants, soit 46 filles et 39 garçons, âgés de 5 et 6 ans. Les résultats de notre recherche suggèrent principalement que les capacités de mémoire de travail et d'inhibition des jeunes enfants sont reliées positivement avec leur compétence sociale et négativement avec leur niveau d'anxiété-retrait et d'agressivité-irritabilité. La mémoire de travail est la fonction exécutive la plus largement associée aux comportements sociaux. Le sexe et l'âge des enfants durant la période préscolaire ne modifient pas les liens qui existent entre le fonctionnement exécutif et l'adaptation socio-affective. Cet essai comporte également une discussion sur les apports de cette recherche dans la compréhension des influences retrouvées chez des jeunes enfants entre la sphère cognitive, c'est-à-dire le fonctionnement exécutif, et celle socio-affective, tant à valence positive comme la compétence sociale que négative comme l'anxiété-retrait et l'agressivité-



irritabilité. L'étude de ces liens durant la période préscolaire est nouvelle dans les écrits scientifiques.

Cette discussion se termine par les apports de nos résultats, une analyse des limites de cet essai et des pistes de recherche futures. Les résultats du présent essai sont cliniquement prometteurs, notamment afin de guider les futures politiques gouvernementales en matière d'éducation préscolaire et de prévention primaire. Afin de favoriser une meilleure adaptation socio-affective des jeunes enfants, ces dernières gagneraient à stimuler précocement leurs fonctions exécutives afin de promouvoir leur compétence sociale tout en diminuant leurs comportements négatifs tant internalisés, comme l'anxiété, qu'externalisés tels que l'agressivité.

Mots-clés : fonctions exécutives, mémoire de travail, inhibition, flexibilité cognitive, compétence sociale, anxiété-retrait, agressivité-irritabilité, préscolaire.



## CHAPITRE I

### INTRODUCTION GÉNÉRALE

#### 1.1 Fonctions exécutives

Les FE constituent un ensemble de processus cognitifs de haut niveau « dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles, notamment lorsque les routines d'actions, c'est-à-dire des habiletés cognitives *surappries* ne suffisent plus pour exécuter une tâche » (Seron, van der Linden, & Andres, 1999). Ainsi, les FE permettent de s'adapter aux situations nouvelles tant au plan cognitif que social. L'étude des FE suscite un grand intérêt auprès de la communauté scientifique depuis une vingtaine d'années. Par contre, l'intérêt pour le développement normatif des FE chez les enfants et les adolescents est encore récent puisque jusqu'à ce jour, la recherche a principalement porté sur des populations adultes. Or, selon de premières indications, les FE se développent rapidement avant l'entrée à l'école. Il est donc pertinent de les étudier chez les jeunes enfants (Garon, Bryson, & Smith, 2008; Welsh, Pennington, & Groisser, 1991). Le présent essai se centre sur l'étude des trois principales FE obtenues à la suite d'analyses factorielles réalisées sur des échantillons d'adultes (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000) et d'enfants d'âge scolaire (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, &

Pennington, 2005) ainsi que préscolaire (Monette et al., 2011) soit la mémoire de travail (MT), l'inhibition et la flexibilité cognitive (FC; Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002; Pennington & Ozonoff, 1996). Voici de courtes définitions :

#### 1.1.1 Mémoire de travail

La MT soutient la planification et favorise le processus de résolution de problèmes puisqu'elle permet de conserver de l'information à court terme et d'avoir l'espace mental nécessaire pour la traiter efficacement et rapidement (Baddeley, 1999). En ce sens, la MT permet la manipulation mentale de l'information notamment en situation de conflits cognitifs ou sociaux (Baddeley, 2002). Par exemple, la MT permet à l'enfant de garder en tête, pendant une courte période de temps, les règles sociales que l'adulte vient d'émettre. L'enfant doit donc manipuler cette information nouvelle afin de déterminer le comportement à adopter selon les spécificités de la situation sociale actuelle.

#### 1.1.2 Inhibition

L'inhibition réfère à la capacité de freiner une réponse motrice ou verbale et de résister à l'interférence d'une réponse prédominante préalablement activée. Cette FE met alors fin à l'activation des processus cognitifs nuisibles à la réalisation d'une

tâche ou pour la résolution de problèmes, comme l'impulsivité cognitive. Par exemple, l'inhibition permet aux jeunes enfants de résister à la tentation d'avoir un comportement répréhensible, comme arracher impulsivement le jouet d'un pair, et favorise plutôt une action socialement adaptée, comme proposer de le partager.

### 1.1.3 Flexibilité cognitive

La FC permet d'alterner rapidement et pendant un certain laps de temps entre différentes activités, comme à la suite d'un changement subit de consigne. Pour ce faire, le désengagement de la tâche initiale doit être accompli afin de permettre le réengagement dans une action subséquente.

La FC permet aux enfants de répondre adéquatement et rapidement aux demandes de leur environnement. Ces dernières peuvent être de nature cognitive, comme les apprentissages scolaires, mais également de nature sociale, par exemple lors d'un conflit où l'enfant doit adopter les positions perceptuelles de ses pairs afin de comprendre leur point de vue. En situation de résolution de problèmes, la FC permet également à l'enfant de se questionner sur les réponses alternatives qui pourraient lui permettre de surmonter l'obstacle rencontré par exemple : de quelle autre façon pourrais-je réagir à cet événement? Quelle autre remarque pourrais-je faire à mes pairs pour résoudre notre conflit?

## 1.2 Profil socio-affectif

Dans notre étude, le profil socio-affectif de l'enfant est composé de : 1. la compétence sociale (CS), qui représente l'adaptation socio-affective générale de l'enfant, 2. l'anxiété-retrait (AR), soit une propension à une timidité et une réticence sociale, 3. l'agressivité-irritabilité (AI), qui se veut une tendance à tolérer faiblement la frustration et à réagir avec agressivité.

### 1.2.1 Compétence sociale

Le construit multidimensionnel de la CS est habituellement constitué de trois composantes : 1. des habiletés sociales, comme les habiletés de résolution de problèmes et de régulation émotionnelle ainsi que le respect de l'autorité, des règles de la vie en groupe ou des principes de la communication réciproque; 2. des comportements prosociaux, comme prendre contact, coopérer, aider, partager ses jouets, réconforter ou participer activement lors d'activités de groupe; 3. des buts sociaux, tels que la recherche d'attention, d'assistance et de réconfort (Gresham, 1997; Rose-Krasnor, 1997; Rose-Krasnor & Denham, 2009). La CS chez l'enfant représente la capacité à organiser les ressources environnementales et personnelles de façon à s'engager dans des interactions positives avec ses parents, ses enseignants ou ses pairs (Ladd, 1999). Les enfants compétents socialement

réussissent généralement à satisfaire leurs propres besoins tout en étant conscients des demandes environnementales, ce qui leur permet d'entretenir des relations positives avec autrui (Green & Rechis, 2006; Renk & Phares, 2004; Rose-Krasnor, 1997). En ce sens, ils adaptent leur comportement en fonction des situations sociales et des personnes présentes. Par exemple, ils reconnaissent les attentes sociales d'autrui et ils y répondent de façon appropriée. C'est pourquoi la CS permet aux enfants d'accomplir de façon efficiente une tâche sociale en fonction des normes de leur groupe de pairs, de leur âge, de leur sexe et de leur culture (Chang, 2004; Junttila, Voeten, Kaukiainen, & Vauras, 2006), et ce, de façon généralisée à travers le temps et les différents contextes (Lane, Gresham, & O'Shaughnessy, 2002). Alors que le niveau de CS de l'enfant d'âge préscolaire représente un bon prédicteur de son adaptation psychosociale ultérieure (Bornstein, Hahn et Hayes, 2010), ses niveaux d'agression-irritabilité et d'anxiété-retrait constituent, quant à eux, des facteurs de risque pour cette même adaptation. Il importe d'identifier précocement les difficultés de comportement des enfants.

### 1.2.2 Anxiété-retrait

Les jeunes enfants dont les comportements sont caractérisés par un niveau élevé d'AR peuvent présenter une dérégulation de l'émotion de peur qui les amène à initier avec plus de prudence les interactions et les échanges sociaux. Les enfants



inhibés et retirés socialement tentent principalement d'atteindre des objectifs à faible coût social, comme attirer l'attention ou prendre momentanément la parole au sein du groupe, plutôt qu'élevé, tels qu'obtenir un jouet convoité ou inviter des pairs à prendre part à leur jeu (Rubin & Rose-Krasnor, 1992). Lorsqu'ils sont confrontés à un échec dans la résolution d'un problème social, ils sont plus susceptibles d'abandonner et de ne pas essayer une nouvelle stratégie (Gazelle & Druhen, 2009). Certains évitent aussi les interactions avec leurs pairs en s'isolant, ce qui, en retour, peut les amener à être exclus de leur groupe. L'AR à l'âge préscolaire est stable dans le temps (Asendorpf, Denissen, & van Aken, 2008; Pérez-Edgar et al., 2010) ainsi qu'à travers les contextes (Schneider, Richard, Younger, & Freeman, 2000) et est associée à des problèmes d'adaptation à l'âge scolaire (Bukowski, Laursen, & Hoza, 2010; Muris, van Brakel, Arntz, & Schouten, 2011).

### 1.2.3 Agressivité-irritabilité

Les enfants présentant un haut niveau d'AI manifestent des comportements d'agressions directes (ou ouvertes), c'est-à-dire d'attaques physiques comme frapper, pousser ou pincer. La présence d'interactions agonistiques, c'est-à-dire qui s'inscrivent dans un contexte de conflits interpersonnels pour l'acquisition de ressources, permet de différencier un comportement d'agression physique d'un simple jeu de bataille (Tremblay, 2010). Malgré l'enseignement explicite des règles



de la vie en groupe, les enfants d'âge préscolaire moins compétents socialement continuent d'employer des stratégies ouvertement agressives afin de contraindre leurs pairs à se plier à leurs demandes (Hawley, 2003).

Certains enfants s'engagent alors dans une trajectoire développementale atypique où l'agression physique devient chronique. Comparativement à leurs pairs, l'utilisation de l'agression physique est alors récurrente chez ces enfants et se maintient durant l'enfance et l'adolescence (Tremblay, 2010). Ces jeunes sont plus à risque de commettre des actes de délinquance et de violence au cours de l'adolescence (Broidy et al., 2003).

### 1.3 Fonctions exécutives et profil socio-affectif

Le profil socio-affectif de l'enfant permet une appréciation de son niveau de CS, d'AR et d'AI et rend compte de son adaptation psychosociale générale. À l'âge préscolaire, l'apprentissage des règles de la vie en groupe constitue, sans aucun doute, un enjeu développemental des plus complexes auquel le jeune enfant est confronté et qui influencera son adaptation psychosociale future. C'est sans doute pour cette raison que la plupart des programmes d'éducation préscolaire en Amérique du Nord (par ex. : le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du gouvernement du Québec) mettent l'accent sur la promotion du développement socio-affectif. Pour ce faire, les élèves doivent résoudre quotidiennement des

problèmes et des dilemmes sociaux, ce qui est particulièrement exigeant sur le plan de la mobilisation et de la régulation des ressources cognitives. Les FE sont ainsi nécessairement impliquées dans l'apprentissage du « savoir-être » et du « savoir-faire » requis afin de jouer un rôle actif et positif au sein d'un groupe.

Il existe des rapprochements entre les FE et la CS bien que ces notions ne représentent pas le même construit et ne renvoient pas aux mêmes processus. Les FE, par un traitement cognitif de l'information, impliquent la réalisation de comportements dirigés vers un objectif spécifique. La définition de la CS réfère à l'exécution de comportements adaptatifs orientés vers l'atteinte de buts sociaux. Des recherches en neuropsychologie ont permis de déceler des interconnexions entre le cortex préfrontal, soit l'aire cérébrale associée aux FE et à l'attention, et les structures limbiques sous-corticales associées à la régulation des émotions et de la motivation, telles que l'amygdale (LeDoux, 1996). Ainsi, un dysfonctionnement exécutif est défavorable à la régulation des émotions et engendre un haut niveau de réactivité émotionnelle positive et négative, notamment lors de situations sociales (Blair, 2002). De telles connexions neuronales entraînent assurément des manifestations sur le plan comportemental, surtout en regard des comportements sociaux pour lesquels la régulation des émotions est centrale. Malgré le fait que les FE soient de plus en plus étudiées afin de déterminer leur rôle dans plusieurs sphères du développement normal et pathologique de l'enfant, l'association entre ces fonctions et la présence de CS ou son déficit, observé dans l'AR et l'AI, est peu documentée.

Certaines études ont avancé que de faibles FE, plus particulièrement une capacité d'inhibition déficitaire, prédisent de façon significative un faible niveau de CS chez les enfants d'âge scolaire (Brocki & Bohlin, 2006; Ciairano, Visu-Petra, & Settanni, 2007; Nigg, Quamma, Greenberg, & Kusche, 1999) et chez les adolescents (Clark, Prior, & Kinsella, 2002). Aucune recherche ne porte, à notre connaissance, sur ce lien à l'âge préscolaire. De plus, aucune étude n'a étudié l'association possible entre la MT ou la FC et le niveau de CS de l'enfant ou ses difficultés de comportement.

Une recension des écrits spécialisés effectuée par Sergeant et al. (2002) a démontré qu'un déficit de l'inhibition existe chez les enfants présentant un trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité, mais aussi chez ceux manifestant un trouble des conduites (TC) ou un trouble oppositionnel (TO), quoique de façon moins marquée.

À notre connaissance, aucune recherche n'a étudié spécifiquement les liens possibles entre les FE et les comportements anxieux durant la période préscolaire. Par contre, les écrits scientifiques ont démontré l'existence de liens entre les FE ainsi que la CS et les difficultés comportementales, comme l'AR et l'AI, auprès de populations d'enfants d'âge scolaire, d'adolescents et d'adultes. Notre recherche vise donc à approfondir la compréhension de la nature de ces associations encore méconnues à la période préscolaire, d'autant plus que celle-ci constitue une étape déterminante dans le développement de ces habiletés tant cognitives que socio-affectives.

#### 1.4 Structure de l'essai

L'objectif général de cet essai est d'explorer les liens possibles entre le fonctionnement exécutif et l'adaptation psychosociale des jeunes enfants. Cet essai comprend un article intitulé « Étude du lien entre les fonctions exécutives et le profil socio-affectif des enfants d'âge préscolaire » qui présente notamment une recension des écrits portant sur les associations entre les FE ainsi que la CS et les difficultés comportementales qui ont été principalement étudiées auprès de population d'enfants d'âge scolaire et d'adolescents. À ce jour, aucune recherche ne porte sur l'étude de ces liens chez les enfants plus jeunes. Cet article a été soumis pour publication à la *Revue canadienne des sciences du comportement*. Dans cet article, nous rendons compte des résultats de notre recherche portant sur l'étude des liens entre les FE, c'est-à-dire la MT, l'inhibition et la FC, ainsi que le profil socio-affectif d'enfants d'âge préscolaire, soit leur niveau de CS, d'AR et d'AI. Nous déterminons aussi si des différences sexuelles influencent ces relations. Ainsi, nous testons l'hypothèse selon laquelle les trois FE mesurées dans notre étude seraient positivement liées à leur niveau de CS, et négativement à ceux d'AR et d'AI, tels qu'évalués par leur enseignant de maternelle, et que ces liens pourraient être différents selon le sexe de l'enfant. Nos résultats confirment, auprès d'un échantillon d'enfants d'âge préscolaire, ceux déjà obtenus dans les études précédentes réalisées auprès d'enfants plus vieux. La discussion générale de l'essai suit et précise les similarités et les divergences qui existent entre les résultats des

recherches répertoriées et ceux de notre étude. Cette discussion présente également les apports de nos résultats et des recommandations cliniques. Elle explore les limites de l'étude ainsi que les avenues de recherche possibles.

Enfin, le format article de cet essai n'a pas permis d'inclure tous les documents élaborés dans le cadre de cette recherche. C'est pourquoi le lecteur trouvera en annexe : les formulaires d'information pour enseignant et pour parent (Appendice A) et le formulaire de consentement (Appendice B).



## CHAPITRE II

### ÉTUDE DU LIEN ENTRE LES FONCTIONS EXÉCUTIVES ET LE PROFIL SOCIO-AFFECTIF DES ENFANTS D'ÂGE PRÉSCOLAIRE (ARTICLE)

#### 2.1 Résumé

Notre étude vise à éclaircir la nature des associations encore méconnues chez les enfants d'âge préscolaire entre les fonctions exécutives mesurées par une batterie d'instruments élaborée par Monette et Bigras (2008) à savoir la mémoire de travail, l'inhibition et la flexibilité cognitive ainsi que les comportements sociaux tels qu'évalués par leur enseignant de maternelle à l'aide du questionnaire de Profil Socio-Affectif (LaFrenière, Dubeau, Janosz, & Capuano, 1990), c'est-à-dire leur niveau de compétence sociale, d'anxiété-retrait et d'agressivité-irritabilité. Cette recherche inclut 85 enfants (46 filles et 39 garçons, 5-6 ans). Les résultats suggèrent principalement que la mémoire de travail et l'inhibition des enfants sont reliées positivement avec leur compétence sociale et négativement avec leur niveau d'anxiété-retrait et d'agressivité-irritabilité. Des analyses de régressions multiples montrent que la mémoire de travail est plus largement associée à l'adaptation sociale des enfants que l'inhibition ou la flexibilité cognitive. Le sexe n'influe pas sur la nature de ces liens. Ces résultats mettent en avant l'importance de la stimulation des



fonctions exécutives des jeunes enfants dans un but de promotion de leur compétence sociale et de diminution de leurs comportements négatifs qui annoncent des difficultés d'adaptation à l'école.

Mots-clés : fonctions exécutives, mémoire de travail, inhibition, flexibilité cognitive, compétence sociale, anxiété-retrait, agressivité-irritabilité, préscolaire.

## 2.2 Introduction

Les études sur les fonctions exécutives (FE) chez les adultes et les adolescents se sont multipliées depuis les vingt dernières années, mais leur développement précoce reste, à ce jour, peu étudié. Les FE sont pourtant importantes dès le jeune âge, car elles contribuent à la résolution de problèmes complexes qui surgissent dans les premiers rapports sociaux : elles constituent un défi développemental jugé central à l'âge préscolaire (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Les FE agissent davantage sur la préparation scolaire cognitive et psychosociale des enfants que sur leur niveau de fonctionnement intellectuel général, soit leur quotient intellectuel (QI; notamment Blair & Razza, 2007). En ce sens, les FE sont souvent représentées comme des composantes de la cognition qui sont propices à l'apprentissage de nouvelles habiletés scolaires comme une langue ou les mathématiques (Osborne, 1998). Or, le fonctionnement exécutif est lié à la compétence sociale, qui est définie comme la

capacité de l'enfant à adapter ses réponses comportementales et émotionnelles en fonction des caractéristiques de son environnement afin d'entretenir des relations sociales positives (Bigras, Capuano, & Crepaldi, 2013). Encore à ce jour, peu de chercheurs se sont penchés sur l'apport des FE quant aux comportements sociaux des jeunes enfants. L'efficacité éducative et rééducative de programmes d'intervention précoce en matière de promotion de la compétence sociale et de prévention des difficultés comportementales pourrait être accrue si le rôle du fonctionnement exécutif des enfants d'âge préscolaire était mieux connu (voir notamment Rhoades, Greenberg, & Domitrovich, 2009). Nous veillerons, dans le présent article, à éclaircir les liens pouvant exister entre les FE et le profil socio-affectif des enfants d'âge préscolaire.

## 2.3 Fonctions exécutives

### 2.3.1 Définition, rôles et composantes

Les FE sont sollicités lorsqu'une personne est confrontée à une situation nouvelle, inhabituelle ou exigeante cognitivement ou lorsqu'elle doit résoudre un problème pour lequel aucune solution préétablie ne prévaut. Plusieurs auteurs définissent les FE comme étant des processus cognitifs de haut niveau permettant le contrôle intentionnel, c'est-à-dire non automatisé, des pensées et des actions afin

d'atteindre un but (Barkley, 1997; Monette, Bigras, & Guay, 2011; Pennington & Ozonoff, 1996; Willcutt et al., 2005). En matière de FE, il est de plus en plus question de diversité des processus impliqués dans le fonctionnement exécutif (Collette et al., 2005). Les analyses factorielles exploratoires et confirmatoires, tant chez l'adulte que chez l'enfant, semblent converger vers la conclusion que les FE sont composées de la mémoire de travail, de l'inhibition et de la flexibilité cognitive (Barkley, 2001; Blair & Razza, 2007; Diamond, 2006; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000; Willcutt et al., 2005). Des études récentes en neuro-imagerie tendent à appuyer ce modèle en statuant que ces trois fonctions, bien qu'associées à des aires cérébrales relativement distinctes, partagent des aires communes d'activation (Collette et al., 2005; McNab et al., 2008; Monette et al., 2011).

### *Mémoire de travail*

La mémoire de travail (MT) permet la suppression de l'information inappropriée en même temps que le maintien, en mémoire à court terme, de l'information utile afin d'opérer efficacement et rapidement une série de transformations sur cette dernière (Baddeley, 1999; 2002). Selon le modèle de Baddeley et Hitch (1974), l'administrateur central de la MT assure la supervision et la coordination de deux systèmes esclaves qui permettent le maintien dans la conscience d'éléments verbaux (boucle phonologique) ou visuels (tablette visuospatiale). Cette

capacité à maintenir de l'information en mémoire à court terme permet de relier les éléments actuels à ceux antérieurs ou futurs (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007). Ainsi, en maintenant disponibles les événements du passé rapproché, la MT permet d'anticiper et de planifier ses actions en fonction de ces renseignements (Barkley, 1997). Par exemple, la MT permet à l'enfant de conserver momentanément en mémoire à court terme les consignes que l'adulte a émises dans un délai rapproché, notamment quant à la recommandation d'être respectueux en gestes et en paroles envers ses pairs lorsque le groupe est en rang. Le traitement de cette information sociale amène l'enfant à déterminer le comportement à adopter.

### *Inhibition*

L'inhibition (ou inhibition de la réponse) est la composante des FE la plus étudiée chez les enfants d'âge préscolaire (Garon et al., 2008). Ce concept réfère notamment à la capacité d'inhiber intentionnellement une réponse, comme une action ou une pensée. Cela consiste à réfréner ou à reporter à un temps plus opportun une réponse dominante, « active, saillante, automatique, *surprise* ou en cours » (Monette & Bigras, 2008), c'est-à-dire qui est habituellement émise parce que plus économique, mais qui n'est pas appropriée dans une situation donnée (Miyake et al., 2000; Friedman & Miyake, 2004). L'inhibition permet de résister à l'interférence de distracteurs et de freiner un comportement ou une idée nuisible à la réalisation d'une

tâche. Par exemple, le jeune enfant peut connaître les règles sociales auxquelles il doit se soumettre, mais ne pas être en mesure d'exercer un contrôle sur ses comportements étant donné sa faible capacité d'inhibition, son ignorance en regard d'un nouveau problème ou la saillance d'une réponse habituelle et automatique (Diamond, 2008). L'inhibition permet aussi de bloquer l'accès en MT d'informations ou de pensées non pertinentes tout en écartant celles qui sont devenues obsolètes. En situation nouvelle d'apprentissage, la capacité d'inhibition permet à l'enfant de respecter les limites imposées, de résister aux distractions et de contrôler son agitation motrice dans le but de mettre un terme à un comportement inapproprié. L'inhibition est donc nécessaire pour réussir une tâche scolaire ou sociale qui exige le traitement cognitif complexe d'informations. Par exemple, un enfant qui présente une bonne capacité d'inhibition est apte à s'imposer un délai afin de juger de la pertinence de ce qu'il est en train de faire ou d'élaborer une représentation mentale de ce qu'il prévoit faire. En se projetant ainsi dans le temps, il peut anticiper les répercussions possibles de ses comportements ou les réponses potentielles d'autrui. La capacité d'inhibition permet aussi à l'enfant de résister à la forte pulsion d'émettre verbalement une remarque inappropriée socialement pour l'inciter à formuler son idée de façon plus acceptable.



*Flexibilité cognitive*

La flexibilité cognitive (FC) représente le déplacement actif, fluide et rapide de l'attention, pendant un certain laps de temps, entre des tâches ou des actions dont les exigences sont différentes, voire contradictoires. Contrairement à l'inhibition qui nécessite l'arrêt d'un comportement ou d'une pensée, la FC requiert d'inhiber un processus de traitement préalablement activé dans le but d'en adopter un nouveau qui serait plus pertinent. La FC permet aussi de faire des « aller-retour » entre le problème à résoudre et les informations emmagasinées en MT dans le but de modifier ses réponses en fonction des erreurs commises antérieurement. Un déficit sur le plan de la FC peut notamment engendrer une rigidité cognitive se traduisant par des comportements de persévération, c'est-à-dire une incapacité à changer de registre cognitif menant à la production répétée de réponses incorrectes malgré une rétroaction négative (Brophy, Taylor, & Hughes, 2002). La FC permet aussi le réajustement, en cours de tâche, des stratégies de résolution de problèmes afin de s'adapter aux variations dans l'environnement. Un faible niveau de FC chez l'enfant peut se traduire, tant sur le plan de ses apprentissages scolaires que sociaux, par une difficulté à opérer avec souplesse des transitions ainsi qu'à s'adapter facilement aux exigences des tâches prescrites, aux nouvelles situations ou aux changements pouvant survenir inopinément. La FC est à la base de l'empathie (Decety & Jackson, 2004). C'est pourquoi une personne qui présente un faible niveau de FC démontre aussi de la difficulté à adopter le point de vue subjectif d'autrui, notamment afin de saisir



plusieurs perspectives d'une même réalité lors d'un conflit social (Diamond et al., 2007).

### 2.3.2 Émergence et développement

Des études longitudinales précisent que le développement des FE se fait rapidement dès la première année de vie de l'enfant (Barkley, 1997; Diamond, 2002; Garon et al., 2008; Riggs, Jahromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006; Zelazo & Müller, 2002) et se poursuit jusqu'au début de l'âge adulte (Anderson, Levin, & Jacobs, 2002; Toga, Thompson, & Sowell, 2006). Les FE se développent de façon marquée durant la période préscolaire, soit environ de 3 à 5 ans (Carlson, Davis, & Leach, 2005; Carlson, Mandell, & Williams, 2004; Carlson & Wang, 2007; Chevalier & Blaye, 2006; Diamond, 2002; Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006; Zelazo, Muller, Frye, & Marcovitch, 2003). Il paraît important de mieux connaître le développement rapide des FE qui s'opère à la période préscolaire afin de prévenir précocement l'apparition de difficultés exécutives chez les enfants. Ces faiblesses peuvent être associées à des difficultés à réaliser des défis développementaux critiques à cet âge, comme l'adaptation à l'école qui exige la maîtrise des apprentissages de nature scolaire, mais surtout de nature sociale (ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2006).

## 2.4 Profil socio-affectif

La petite enfance est une période cruciale pour le développement des comportements socio-affectifs. Alors que les très jeunes enfants manifestent souvent de l'agression physique afin de résoudre un problème de nature sociale (Tremblay, 2010), les enfants d'âge préscolaire deviennent progressivement plus compétents socialement, c'est-à-dire qu'ils possèdent davantage d'habiletés sociales (ex. : la régulation émotionnelle) et émettent plus de comportements prosociaux (ex. : la coopération et l'empathie). Des comportements d'isolement social peuvent également apparaître à cette période et se maintenir si aucune intervention n'est réalisée. Approfondir les connaissances scientifiques et cliniques sur le développement des comportements socio-affectifs durant la période préscolaire permettra d'identifier différentes cibles afin d'intervenir précocement auprès des enfants dans le but d'accroître leur niveau de compétence sociale et de prévenir l'apparition de difficultés comportementales. Pour ce faire, chaque composante du profil socio-affectif des enfants d'âge préscolaire, soit la compétence sociale (CS), l'anxiété-retrait (AR) ainsi que l'agressivité-irritabilité (AI), est expliquée brièvement ci-dessous.

### 2.4.1 Compétence sociale

La CS représente la capacité « à coordonner ses accès à des ressources personnelles ou de son environnement dans le but de maintenir des relations sociales

favorables à son épanouissement et à celui d'autrui » (Bigras et al., 2013). La CS se définit comme l'aptitude à déterminer comment et particulièrement quand utiliser ses habiletés sociales en fonction d'un contexte social unique, par exemple une situation de jeu ou de conflit avec des pairs (Barkley, 1997; Dirks, Treat, & Weersing, 2007; Quinn, Kavale, Mathur, Rutherford, & Forness, 1999; Rose-Krasnor, 1997).

La CS est centrale à l'âge préscolaire puisqu'elle constitue un facteur de protection contre le développement de difficultés comportementales et scolaires, et ce, jusqu'à l'âge adulte (Dodge, Lansford, Burks, Bates, Pettit, Fontaine et al. 2003).

Par exemple, en lui permettant d'entretenir des relations positives avec ses enseignants et ses pairs, les comportements prosociaux de l'enfant créent des conditions favorables aux défis scolaires en lui permettant de bénéficier d'un soutien additionnel dans ses apprentissages (Caprara, Barbaranelli, Pastorelli, Bandura, & Zimbardo, 2000). Ses enseignants peuvent être plus enclins à lui consacrer davantage de temps et à investir plus de ressources pour sa réussite scolaire et sociale. De telles conditions engendrent une boucle de rétroaction d'auto-renforcement positif. De plus, une bonne capacité de régulation, qui est associée à la CS, favorise une meilleure estime de soi et constitue un facteur de protection contre le développement de psychopathologies à l'âge adulte (Bornstein, Hahn, & Hayes, 2010; Dodge et al. 2003).

#### 2.4.2 Anxiété-retrait

De façon générale, l'anxiété représente un état psychologique caractérisé par une difficulté à réguler l'émotion de peur et par la perception erronée de menaces dans l'environnement. Les enfants peuvent donc en venir à s'isoler socialement, d'où l'association habituellement observée à l'âge préscolaire entre l'anxiété et le retrait social. D'autres comportements sont observables chez les enfants présentant un niveau élevé d'AR, par exemple : ils verbalisent fréquemment leurs inquiétudes; ils craignent, fuient ou évitent systématiquement les personnes inconnues et les situations nouvelles; ils expriment une réticence sociale qui se traduit par l'observation passive des jeux de leurs pairs et un investissement dans des activités solitaires peu constructives (Ballespí, Jané, & Riba, 2012; Bigras et al., 2013; Gazelle & Ladd, 2003).

Une stabilité des comportements d'AR est observée de la période préscolaire jusqu'au début de l'âge adulte (Asendorpf, Denissen, & van Aken, 2008; Pérez-Edgar et al., 2010), et à travers les contextes (Gazelle et al., 2005; Schneider, Richard, Younger, & Freeman, 2000), par exemple, à la maison et à l'école. Les jeunes enfants anxieux et retirés socialement sont plus à risque d'éprouver des difficultés à former des relations d'amitié, d'être rejetés par leurs pairs (Chen, DeSouza, Chen, & Wang, 2006; Coplan, Closson, & Arbeau, 2007; Gazelle, 2008; Gazelle & Ladd, 2003) et de développer une image de soi négative (Nelson, Rubin, & Fox, 2005). L'AR chez les jeunes enfants est associée avec le développement ultérieur d'un trouble anxieux,

comme la phobie sociale (voir notamment Muris, van Brakel, Arntz, & Schouten, 2011), ou d'un trouble de l'humeur, comme la dépression (Bukowski, Laursen, & Hoza, 2010; Gazelle & Ladd, 2003).

#### 2.4.3 Agressivité-irritabilité

Plusieurs chercheurs définissent l'agression comme un comportement socialement perturbateur (Bradshaw, Schaeffer, Petras, & Ialongo, 2009), orienté vers une personne ou un groupe et pouvant entraîner des conséquences négatives pour autrui (Broidy et al., 2003; Tremblay, 2010). L'agression peut être directe ou indirecte, mais à l'âge préscolaire, l'intérêt des chercheurs et des cliniciens porte principalement sur l'agression directe de type physique qui inclut notamment les actions de frapper, mordre, empoigner, bousculer, cracher au visage et pincer (Tremblay, 2010). L'agression physique chez les jeunes enfants est fréquemment associée à l'irritabilité, qui renvoie à une dérégulation de l'émotion de la colère. Bigras et al. (2013) mentionnent que le seuil de frustration des enfants présentant un niveau élevé d'AI « est souvent si bas qu'ils manifestent beaucoup plus d'agressions, de destructions des objets, d'agitations et d'oppositions aux règles comparativement à la plupart des enfants du même âge. »

La fréquence de l'agression physique atteint un sommet entre 15 et 24 mois (Tremblay et al., 1999) et diminue ensuite de façon marquée chez la plupart des



enfants d'âge scolaire (Tremblay et al., 2005). Les processus de socialisation, comme le développement du sentiment de sécurité, l'exposition à des modèles de comportements et l'encouragement par des adultes ou des pairs, permettent normalement aux enfants d'apprendre à diminuer leurs agressions physiques avant leur entrée à l'école. Les jeunes enfants compétents socialement apprennent peu à peu à adopter des comportements prosociaux, comme négocier ou partager, plutôt qu'avoir recours à l'agression physique pour satisfaire leurs besoins. Les enfants qui présentent une faible capacité de régulation de leurs comportements d'agression ont des interactions plus négatives avec leurs pairs, ce qui les rend à risque de subir un rejet social (Eisenberg et al., 2004) et de développer des problèmes de comportement sévères et persistants (Broidy et al., 2003; Nagin & Tremblay, 1999).

## 2.5 Différences sexuelles

La communauté scientifique juge essentiel de prendre en compte les différences sexuelles dans l'étude de la cognition et des émotions (notamment Bigras & Crepaldi, 2012; Bornstein et al., 2010). Des études récentes n'ont pas observé de distinction entre les garçons et les filles sur le plan des FE (Monette et al., 2011), mais plusieurs chercheurs ont observé des différences sexuelles significatives quant aux comportements socio-affectifs des enfants d'âge préscolaire (voir notamment LaFreniere et al., 2002). Dès leur plus jeune âge, les filles démontrent plus de

comportements prosociaux et sont généralement jugées plus compétentes socialement par l'adulte (Bigras & Crepaldi, 2012; LaFreniere et al., 2002) tandis que les garçons semblent démontrer un niveau plus élevé d'AI (Bigras & Crepaldi, 2012).

## 2.6 Liens entre les FE et le profil socio-affectif

### 2.6.1 Les FE et la CS

Des liens entre les FE et les comportements sociaux ont été notés auprès d'enfants d'âge scolaire, d'adolescents et d'adultes. Ainsi, un dysfonctionnement exécutif est observé dans certains troubles psychologiques pour lesquels la sphère sociale est affectée par exemple : le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH; Barkley, 1997; Diamond, 2005; Nigg, 2001; Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002; Zelazo, Carter, Reznik, & Frye, 1997), l'autisme (Pennington & Ozonoff, 1996; Zelazo & Müller, 2002) et le syndrome de Gilles de la Tourette (Baron-Cohen, Cross, Crowson, & Robertson, 1994; Brookshire, Butler, Ewing-Cobbs, & Fletcher, 1994; Schuerholz, Baumgardner, Singer, Reiss, & Denckla, 1996). L'association entre les FE et la CS a été étudiée auprès de populations d'enfants d'âge scolaire (Brocki & Bohlin, 2006; Ciairano, Visu-Petra, & Settanni, 2007; Nigg, Quamma, Greenberg, & Kusche, 1999; Riggs, Blair, & Greenberg, 2003) et d'adolescents (Clark, Prior, & Kinsella, 2002) alors qu'un lien entre de faibles FE,

plus particulièrement une capacité d'inhibition déficitaire, et une incompétence sociale est observé.

Un faible niveau de FC à l'âge scolaire et à l'adolescence a également été associé à une difficulté à remplacer rapidement une action automatisée par une autre plus inhabituelle et volontaire suite à des demandes cognitives (comme en contextes d'apprentissage; Cinan, 2006) ou relationnelles (telles que des situations de résolution d'un problème social; Pennington & Ozonoff, 1996). Il n'y a pas d'étude sur ce lien lors de la période préscolaire.

Aucune étude n'a étudié précisément le lien possible entre la MT et la CS, et ce, tant chez l'adulte que chez l'enfant. Monette, Bigras et Guay (2011) constatent que plusieurs recherches qui dénotent une relation significative entre l'inhibition et certains comportements sociaux, comme la CS ou l'agressivité, ne comportent pas de mesures spécifiques de la MT et évaluent parfois l'inhibition avec des tâches non spécifiques puisqu'elles sollicitent également la MT. Ces lacunes sur le plan méthodologique rendent ainsi difficile la comparaison des relations distinctes de la MT et de l'inhibition avec les comportements sociaux des enfants. En somme, nous avançons que la CS requiert, dans une certaine mesure, la participation des FE puisqu'en présence d'un enjeu relationnel, la MT soutient, à court terme, le traitement de l'information sociale afin de guider la prise d'une décision.

Une étude de Jahromi et Stifter (2008) a permis d'observer que les enfants d'âge préscolaire qui possèdent une faible capacité d'inhibition présenteraient aussi une dérégulation se traduisant notamment par l'expression excessive d'émotions

négligentes et un contrôle inadéquat des comportements impulsifs. Par contre, cette étude s'intéresse seulement à l'autorégulation qui, bien qu'elle soit une composante associée, ne constitue pas une mesure suffisante de la CS. Par conséquent, aucune étude ne porte spécifiquement, à notre connaissance, sur le lien entre les FE et la CS à l'âge préscolaire.

En nous basant sur les résultats obtenus dans de précédentes études réalisées auprès d'enfants d'âge scolaire et d'adolescents, nous convenons de vérifier l'hypothèse d'une association positive entre les FE et la CS lors de la période préscolaire.

## 2.6.2 Les FE et l'AR

Certaines études révèlent une corrélation négative entre la MT et l'anxiété chez les adultes (Dutke & Stöber, 2001; Eysenck, Payne, & Derakshan, 2005). Plus spécifiquement, une personne présentant un niveau élevé d'anxiété entretient une perception pessimiste de ses compétences personnelles, engendrant ainsi des inquiétudes excessives qui monopolisent une grande quantité de ressources de l'administrateur central de la MT (Eysenck & Calvo, 1992). Sa performance à une tâche verbale ou spatiale, impliquant respectivement la boucle phonologique ou la tablette visuospatiale, est alors affectée (Eysenck et al., 2005). Aucune recherche ne semble avoir étudié ce lien entre les FE et l'AR chez les jeunes enfants. Nous

proposons de tester ce lien avec une mesure spécifique de la MT de manière à confirmer ou infirmer une hypothèse allant dans le sens de ce qui est observé chez l'adulte, c'est-à-dire que les FE seraient associées négativement au niveau d'AR des enfants d'âge préscolaire.

### 2.6.3 Les FE et l'AI

Un déficit des FE chez l'enfant d'âge préscolaire (Brophy et al., 2002; Raaijmakers et al., 2008) et celui d'âge scolaire (Buckner, Mezzacappa, & Beardslee, 2009; Charman, Carroll, & Sturge, 2001; Nigg et al., 1999; Riggs et al., 2003) est associé avec le développement de difficultés de comportement à l'adolescence et à l'âge adulte. Bien que des liens aient été constatés entre un dysfonctionnement exécutif et le trouble des conduites (TC; Pennington & Bennetto, 1993), les actes antisociaux ou de délinquance à l'adolescence (Cauffman, Steinberg, & Piquero, 2005; Roussy & Toupin, 2000) ainsi que les comportements criminels à l'âge adulte (Anderson, Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1999), aucune étude ne rapporte une telle association à l'âge préscolaire.

Plusieurs chercheurs constatent que les enfants d'âge scolaire qui présentent des difficultés de comportement démontrent un dysfonctionnement de la capacité d'inhibition (Brophy et al., 2002; Hughes, Dunn, & White, 1998). Certains chercheurs observent aussi des performances plus faibles à des tâches mesurant la FC



et la compréhension sociale à cet âge (Hughes et al., 1998). Les enfants agressifs ont tendance à ressentir un niveau plus élevé de colère lorsqu'ils vivent des frustrations et à éprouver de la difficulté à inhiber leurs réponses impulsives, ce qui les rend à risque de réagir agressivement lors de conflits sociaux (Hughes et al., 1998; Hughes, White, Sharpen, & Dunn, 2000; Monette et al., 2011). En lien avec les résultats obtenus auprès d'enfants d'âge scolaire, nous avançons l'hypothèse que l'inhibition est liée négativement au niveau d'AI lors de la période préscolaire.

L'association entre les FE ainsi que la CS et les difficultés comportementales, comme l'AR et l'AI, auprès de populations d'âge scolaire, d'adolescents et d'adultes a été démontrée dans les écrits scientifiques. Notre recherche vise à développer les connaissances sur les liens entre les FE et la CS durant la période préscolaire.

## 2.7 Méthodologie

### 2.7.1 Participants

Notre échantillon se compose de 85 enfants (46 filles et 39 garçons;  $\bar{x} = 69,96$  mois,  $s = 3,57$ ) recrutés dans 24 classes régulières de maternelle distribuées dans 15 écoles de la banlieue de Sherbrooke (Québec, Canada). Cet échantillon paraît représentatif de la population québécoise alors que 75 % des familles sont nucléaires,

7 % sont recomposées et 17 % sont monoparentales. Sur le plan du niveau de scolarité des mères de ces enfants, 30 % détiennent un diplôme d'études collégiales, 37 % un diplôme d'études professionnelles et 33 % un diplôme d'études secondaires. Au moment de l'évaluation, aucun enfant n'avait reçu de diagnostic de troubles psychologiques, comme le TDAH.

### 2.7.2 Procédure

Les enseignants de maternelle ont été sollicités pour remplir des questionnaires sur le profil socio-affectif de chaque enfant dont les parents avaient autorisé la participation. Ensuite, un assistant de recherche s'est rendu au domicile familial afin d'évaluer l'enfant à l'aide d'une batterie d'instruments sur les FE alors que les parents ont dû répondre à un questionnaire portant sur leurs caractéristiques sociodémographiques.

### 2.7.3 Mesures

#### *Instruments mesurant les FE*

Les analyses statistiques qui impliquent les FE se basent notamment sur les scores composites obtenus à la suite d'une analyse factorielle réalisée par Monette et al. (2011) et qui a permis d'identifier trois facteurs : 1. La MT est constituée des scores totaux aux tests d'empan de blocs à rebours, d'empan de mots à rebours ainsi que du Stroop des fruits et du nombre d'erreurs non corrigées au test jour-nuit, 2. l'inhibition résulte des scores aux phases un et deux du test cogner/frapper ainsi que du nombre d'erreurs au Stroop des fruits, d'erreurs autocorrigées au test jour-nuit et d'erreurs de persévération au test de tri de cartes à changement de dimension et 3. la FC est obtenue à partir des scores totaux aux tests de traçage de pistes et de tri de cartes à changement de dimension. La sélection des instruments de mesure résulte d'une recension exhaustive des tests sur les FE auprès d'enfants d'âge préscolaire (Monette & Bigras, 2008). Cette batterie, dont le déroulement s'est déroulé en français, prend environ 35 minutes à administrer et comprend les sous-tests suivants.

#### *Mémoire de travail :*

*Empan de blocs à rebours* : Étant donné que la majorité des tests d'empans à rebours s'adressant aux enfants est de nature verbale, Monette et Bigras (2008) ont jugé pertinent d'évaluer également la MT visuospatiale chez des enfants d'âge

préscolaire. Pour cette tâche, l'expérimentateur produit une séquence de deux à cinq mouvements réalisée en touchant des cibles avec un bloc. L'enfant reproduit ensuite la séquence à l'envers. Ce test s'apparente au Test des blocs de Corsi (Milner, 1971) qui est une mesure valide de la MT visuospatiale chez l'adulte (Kessels, van Zandvoort, Postma, Kappelle, & Haanont, 2000).

*Empan de mots à rebours* (Backward word span; Davis & Pratt, 1995) : L'expérimentateur fait la lecture à haute voix de séquences de mots monosyllabiques variant entre deux et quatre items. L'enfant doit ensuite répéter les séquences de mots dans l'ordre inverse. Monette et al. (2011) ont démontré que le test d'empan de mots à rebours est associé à la tâche d'empan de blocs à rebours ( $r = 0,52$ ,  $p < 0,01$ ).

#### *Inhibition :*

*Stroop des fruits* : Cette tâche est une adaptation d'une mesure de l'inhibition (Fruit Stroop; Archibald & Kerns, 1999) qui s'adresse habituellement aux enfants de 7 à 12 ans. Cette adaptation pour les enfants de 3 à 6 ans se divise en quatre étapes : 1. L'enfant doit nommer le plus rapidement les couleurs (rouge ou jaune) présentées sur une feuille plastifiée et l'expérimentateur l'invite à se corriger en cas d'erreur; 2. L'enfant doit nommer la couleur des fruits présentés (pomme ou banane). Par exemple, il doit dire « jaune » lorsqu'il voit une banane jaune; 3. Les mêmes fruits sont présentés en noir et blanc et l'enfant doit nommer cette fois leur couleur réelle, c'est-à-dire « dans la vraie vie ». Par exemple, il doit dire « jaune » lorsqu'il voit une banane noire sur fond blanc; 4. Un même fruit peut être de couleur différente (rouge

ou jaune). L'enfant doit nommer la couleur réelle du fruit présenté plutôt que sa couleur sur la feuille. La version originale du Stroop des fruits démontre une très bonne fidélité test-retest ( $r = 0,82$  à  $0,93$ ) ainsi que de bonnes corrélations avec d'autres mesures de l'inhibition, comme le test de Stroop de Golden (1978;  $r = 0,57$ ).

*Test jour-nuit* (Day-night test; Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994) : Des cartes plastifiées où figure un soleil ou une lune sont présentées une à la fois à l'enfant. L'enfant doit dire « nuit » lorsqu'une carte avec un soleil est présentée et « jour » lorsqu'il voit une carte avec une lune. Le test jour-nuit est corrélé significativement avec le test de Stroop ( $r = 0,43$ ; Archibald & Kerns, 1999) et est une mesure adéquate des habiletés d'inhibition d'une réponse verbale chez les jeunes enfants.

*Cogner/frapper* (Knock and tap; Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) : Cette tâche comprend deux étapes : 1. a) L'enfant cogne avec son poing (jointure vers le haut) lorsque l'expérimentateur frappe avec la paume de sa main sur la table, et vice-versa. b) L'enfant doit frapper lorsque l'expérimentateur cogne, mais il doit cogner lorsque l'adulte frappe; 2. L'expérimentateur informe l'enfant que la règle change : l'enfant doit cogner le poing de côté lorsque l'expérimentateur cogne la jointure vers le haut, et vice-versa. L'enfant reçoit une consigne supplémentaire lui indiquant qu'il ne doit pas émettre de réponse motrice si l'expérimentateur frappe.

#### *Flexibilité cognitive :*

*Tri de cartes à changement de dimensions* (Hughes, 1998a, 1998 b) : On demande à l'enfant de trier des cartes selon deux conditions : 1. L'enfant doit classer



20 cartes qui varient en fonction de deux dimensions, soit la forme (triangle ou carré) et la couleur (rouge ou vert), en tentant de deviner celle que préfère un animal en peluche. Les réponses de l'expérimentateur (« bonne » ou « mauvaise » réponse) lui permettent de découvrir la règle de classement. Si l'enfant n'a pas deviné la règle de classement à la fin de la première étape, l'expérimentateur l'en informe et lui soumet des items additionnels afin de lui permettre de pratiquer ainsi que d'intégrer la première règle. 2. L'expérimentateur informe l'enfant que la règle de classement a maintenant changé. L'enfant doit refaire la tâche de classement en tentant de deviner la nouvelle règle. Le test de tri de cartes à changement de dimension est une adaptation du *Wisconsin card sorting test* (Grant & Berg, 1948), soit une mesure de la FC largement utilisée auprès d'adultes (Mountain & Snow, 1993).

*Test de traçage de pistes* (Monette & Bigras, 2008) : Ce test comprend trois étapes : 1. L'expérimentateur présente une feuille à l'enfant où sont dessinés a) une famille de souris dont les membres, à savoir le bébé, la sœur, le frère, la mère et le père, sont de grandeurs et de couleurs différentes et b) des fromages dont la dimension et la couleur correspondent à chaque membre de la famille 2. L'enfant doit relier par un trait continu et en ordre croissant les souris à leur fromage. S'il y a lieu, l'expérimentateur pointe à l'enfant ses erreurs et lui demande de corriger le tracé.

#### *Instrument mesurant le profil socio-affectif*

Dans notre étude, les niveaux de CS, d'AR et d'AI des enfants ont été évalués par l'enseignant de maternelle à l'aide du questionnaire de *Profil Socio-Affectif* (PSA;

LaFrenière et al., 1990), version abrégée (PSA-A; LaFreniere & Dumas, 1996). Le PSA-A est un instrument standardisé et conçu au Québec qui évalue, sur un continuum, la compétence et les inadaptations sociales des enfants âgés de 30 à 78 mois. Il est composé de 30 énoncés et requiert environ 10 minutes pour le compléter. L'échelle « CS » mesure l'adaptation socio-affective de l'enfant et ses interactions sociales avec ses pairs ou avec les adultes. Un score élevé sur cette échelle signifie que, selon l'enseignant, l'enfant manifeste fréquemment des habiletés sociales comme l'empathie, le partage, la coopération, la prise en compte du point de vue de ses pairs et la négociation lors de conflits sociaux. L'échelle « AR » évalue les difficultés relationnelles, comme une timidité, une passivité, une réticence sociale ou un repli sur soi. L'échelle « AI » mesure la propension à l'agression physique, à l'irritabilité, à l'opposition et à la désobéissance ainsi que la tolérance à la frustration.

Les qualités psychométriques du PSA-A sont jugées très satisfaisantes sur le plan de la consistance interne ( $r = 0,77$  à  $0,92$  selon l'échelle), de la fidélité test-retest à deux semaines d'intervalle ( $r = 0,78$  à  $0,86$ ) et de la fidélité inter-juges ( $r = 0,78$  à  $0,91$ ; LaFreniere & Dumas, 1996). De plus, les mesures du PSA-A restent stables dans un intervalle de six mois ( $r = 0,63$  à  $0,86$ ). De très fortes corrélations entre les scores de la version abrégée et de la version originale (de  $0,92$  à  $0,97$ ) suggèrent le maintien des qualités de la version abrégée malgré le remaniement des items (LaFrenière & Dumas, 1996). Concernant le PSA, les indices de validité de construit, de prédiction et de convergence, notamment avec le *Child Behavior Checklist* (CBCL; Achenbach, 1991), sont très satisfaisants.

## 2.8 Résultats

### 2.8.1 Analyse de corrélations

Nous utilisons le logiciel SPSS 17.0 afin de procéder à l'analyse des données. La variable « sexe de l'enfant » a été recodée (0 = garçon et 1 = fille). Le tableau 1 présente les corrélations entre les FE, le profil socio-affectif et l'âge de l'enfant. Nous

Tableau 2.1

Matrice de corrélations entre les mesures des FE et celles socio-affectives (N=85)

<i>Variable</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Mémoire de travail	—							
2. Inhibition	0,32 **	—						
3. Flexibilité cognitive	0,13	0,07	—					
4. Compétence sociale	0,48 **	0,26 *	0,17	—				
5. Anxiété-Retrait	-0,40 **	-0,24 *	0,10	-0,58 **	—			
6. Agressivité-Irritabilité	-0,39 **	-0,33 **	-0,09	-0,65 **	0,20	—		
7. Âge	0,13	0,02	0,18	-0,01	-0,07	0,03	—	
8. Sexe	-0,01	0,02	0,1	0,3 **	-0,26 *	-0,09	0,2	—

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

ne notons aucune différence sexuelle significative au plan des FE. Les résultats significatifs suggèrent que la MT et l'inhibition corréleront positivement avec la CS, mais négativement avec les niveaux d'AR et d'AI. Les corrélations entre la FC et les comportements sociaux ne sont pas statistiquement significatives. La MT corrélerait modérément avec la CS, l'AR et l'AI alors que l'inhibition corrélerait modérément avec la CS et l'AI et plus faiblement avec l'AR. Tel qu'attendu et puisque notre

échantillon est relativement homogène, nous n'observons aucune association de l'âge avec les FE ou le profil socio-affectif de l'enfant.

## 2.8.2 Analyse de régressions

Dans le but d'estimer la contribution relative des FE à la variation des scores du PSA, le tableau 2 présente les résultats issus de régressions multiples réalisées avec la MT et l'inhibition, soit les FE présentant des influences significatives et qui ont été introduites comme des variables indépendantes, ainsi que les échelles du PSA-A, désignées comme des variables dépendantes.

Tableau 2.2

Régressions multiples reliant les mesures des FE aux mesures socio-affectives

Variable	B	SEB	$\beta$	$\Delta R^2$	$R^2$
Compétence sociale				0,31**	
Sexe	0,50	0,17	0,31**		0,09**
Mémoire de travail	0,34	0,08	0,42**		0,16**
Inhibition	0,10	0,08	0,12		0,01**
Anxiété-Retrait				0,23**	
Sexe	-0,36	0,14	-0,26**		0,07**
Mémoire de travail	-0,24	0,07	-0,35**		0,11**
Inhibition	-0,08	0,07	-0,12		0,01*
Agressivité-Irritabilité				0,20**	
Mémoire de travail	-0,21	0,07	-0,31**		0,09**
Inhibition	-0,15	0,07	-0,23*		0,05**

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

Lorsqu'il est introduit comme variable contrôle, le sexe explique respectivement 9 % de la variance de la CS et 7 % de la variance de l'AR (respectivement,  $\beta = 0,31$  et  $-0,26$ ,  $p \leq 0,01$ ). Deux effets principaux du sexe. Le premier influence le niveau de CS ( $F(1, 83) = 8,53$ ,  $p < 0,005$ ), les filles étant plus compétentes socialement que les garçons, et le second concerne le niveau d'AR ( $F(1, 83) = 6,21$ ,  $p = 0,01$ ), les garçons étant plus anxieux. Le sexe n'exerce aucun effet significatif pour l'échelle d'AI et n'a donc pas été introduit dans le modèle explicatif de cette mesure du PSA-A. De plus, nous n'observons aucun effet d'interaction entre le sexe, les échelles du PSA-A et les FE.

Seule la MT contribue de façon unique à la variance de la CS et de l'AR (respectivement,  $\beta = 0,42$  et  $-0,35$ ,  $p \leq 0,01$ ), en expliquant respectivement près de 16 % et 11 % de la variance, tandis que l'inhibition en explique seulement 1 %, et ce, pour les deux échelles. La MT et l'inhibition sont associées à la variance de l'échelle d'AI (respectivement,  $\beta = -0,31$ ,  $p \leq 0,01$  et  $-0,23$ ,  $p \leq 0,05$ ) et expliquent respectivement 9 % et 5 % de la variance observée.

## 2.9 Discussion

L'objectif de cette recherche est d'étudier chez les enfants d'âge préscolaire les liens spécifiques entre, d'une part, les trois FE, c'est-à-dire la MT, l'inhibition et la FC et, d'autre part, une évaluation multidimensionnelle du profil socio-affectif, soit



une mesure de la CS, de l'AR et de l'AI. Nos résultats suggèrent principalement que la MT et l'inhibition sont reliées positivement à la CS, selon une évaluation des enseignants de maternelle, et négativement avec l'AR et l'AI.

### 2.9.1 La CS

Nous avons observé que la CS est principalement associée à des tests mesurant la MT chez les garçons et les filles de maternelle. Rappelons que selon plusieurs chercheurs (Barkley, 1997; Quinn et al., 1999), la CS constitue un mécanisme de régulation permettant de sélectionner les comportements favorisant l'utilisation la plus efficace de leurs habiletés sociales en fonction d'une situation sociale spécifique. Les enfants compétents socialement, comme défini dans notre étude, présentent des capacités relationnelles caractérisées par une bonne intégration dans leur groupe de pairs, de l'initiative, de l'enthousiasme, de la curiosité et du respect des règles du jeu et de la vie en groupe. Jusqu'à ce jour, les recherches ont surtout démontré l'importance de la MT pour les apprentissages des contenus de nature scolaire, comme les mathématiques et le français (voir notamment Monette et al., 2011). À la manière des apprentissages scolaires, nos résultats suggèrent que la MT peut aussi être utile dans un contexte social en favorisant la suppression de l'information non pertinente en même temps que le maintien en mémoire à court terme des données utiles pour leur faire subir les transformations nécessaires à la

résolution d'un nouveau problème social. Il est possible que la MT serve ainsi à maintenir actives en mémoire à court terme les règles sociales ou celles d'un jeu afin d'orienter la prise d'une décision et l'action qui en découle. Par exemple, un enjeu social fréquent dans un groupe d'enfants d'âge préscolaire concerne l'obtention d'un jouet convoité. L'enfant doit conserver en mémoire à court terme un ensemble d'informations de nature sociale qui lui permettra de se questionner sur le caractère légitime de son désir de posséder le jouet populaire, par exemple : « Est-ce que le jouet que je veux est disponible actuellement? »; dans le cas contraire, « Y a-t-il un autre enfant qui est déjà en attente afin de l'obtenir? » et « Est-ce que l'adulte m'autorise à le prendre? ». À la suite de ce traitement, l'enfant prend une décision définitive ou sélectionne un comportement en fonction des informations maintenues en MT. Il peut adopter des comportements jugés compétents socialement selon le point de vue de l'adulte, comme réguler son grand désir de posséder immédiatement le jouet et attendre son tour s'il est déjà pris par un autre enfant, demander à cet enfant s'il accepte de le partager ou de le lui prêter ou proposer à l'autre enfant de faire un échange. Dans le cas où l'enfant présente des difficultés à traiter cette information, il peut manifester des comportements dits inadaptés selon les circonstances en présence par exemple, pousser les enfants devant lui qui attendent et qui ont priorité afin de prendre le jouet voulu, l'arracher des mains de l'autre enfant ou faire une crise étant donné sa frustration de ne pas pouvoir l'obtenir.

À un premier niveau d'analyse, il apparaît que l'inhibition est associée positivement avec le niveau de CS de l'enfant. Par contre, il semblerait que cette FE

n'est pas suffisante pour expliquer la variance observée quant à la CS. En ce sens, il est primordial de conceptualiser des tests plus sensibles aux différentes FE afin de maximiser la pureté de ces mesures distinctes, et ce, particulièrement à l'âge préscolaire. Nous ne développerons donc pas ce résultat.

### 2.9.2 L'AR

Nous avons observé une corrélation négative entre l'AR et la MT. Ainsi, la discordance entre la réalité et les représentations qu'entretient une personne peut entraîner un sentiment d'incertitude observable par des hésitations à s'engager dans des situations d'apprentissage (Van der Linden, 2007). Plus les enfants présentent de l'AR, selon leur enseignant, moins ils explorent leur environnement : ils se montrent plus hésitants dans leurs rapports sociaux et s'adaptent difficilement à des situations ou des personnes nouvelles. Une première explication possible de ce lien est que, de façon générale, l'exécution normale de la MT peut être entravée par la présence de pensées anxiogènes (Verreault & Berthiaume, 2010). La théorie de l'interférence cognitive (Sarason, 1984) avance qu'une personne présentant un niveau élevé d'anxiété consacre beaucoup de ressources cognitives au maintien d'un dialogue intérieur négatif qui engendre une interférence cognitive pour la réalisation d'autres tâches. Il s'opère alors un ralentissement de la vitesse de traitement de l'information, soit de nature verbale, soit de nature visuospatiale, en affectant respectivement la

performance de la boucle phonologique (Coy, O'Brien, Tabaczynski, Northern, & Carels, 2011; Eysenck et al., 2005) ou de la tablette visuospatiale de la MT (Lavric, Pizzagalli, & Forstmeier, 2004; Shackman et al., 2006). La corrélation observée dans notre étude entre la MT et l'AR peut refléter une situation de testage des FE induisant un sentiment d'incertitude et imposant une surcharge cognitive nuisant au fonctionnement de la MT. Cependant, nous croyons que ce contexte de testage n'est peut-être pas si différent des défis quotidiens que les enfants vivent à la maternelle et que nos résultats reflètent que certains d'entre eux sont, par exemple, plus vulnérables à l'anxiété lorsque la MT fait défaut. En effet, leurs échecs répétés à résoudre des problèmes de type agonistique avec leurs pairs ou le sentiment d'inefficacité ressenti quant au traitement de l'information en mémoire à court terme pour bien suivre une règle de conduite établie par l'enseignant peuvent décourager ces enfants à s'engager dans d'autres défis à caractère social.

Nos résultats suggèrent également une association négative entre l'AR et l'inhibition chez les enfants de notre échantillon : plus ils présentent un niveau élevé d'AR, moins ils sont aptes à résister aux distracteurs conçus par nos tests. De façon similaire avec les résultats obtenus par rapport à la CS, l'inhibition explique faiblement la variance observée quant au niveau d'AR de l'enfant. Nous ne discuterons donc pas davantage ce résultat.

### 2.9.3 L'AI

L'AI représente la tendance de l'enfant à exprimer ses frustrations, notamment relationnelles, par des agressions physiques ou de l'opposition envers les règles fixées par l'adulte. Similairement aux résultats trouvés pour l'AR, la MT et l'inhibition sont négativement associées à l'AI tant chez les garçons que chez les filles. Notre étude permet ainsi de confirmer auprès d'enfants d'âge préscolaire les résultats d'autres recherches, centrées sur la période scolaire, qui rapportent une association négative entre l'AI et l'inhibition, où une faible capacité d'inhibition est associée à une difficulté à réguler adéquatement ses émotions de colère et de frustration (Bell, Greene, & Wolfe 2010; Rothbart, Sheese, & Posner, 2007). Cependant, le résultat démontrant un lien significatif entre la MT et l'AI est nouveau dans les écrits scientifiques, particulièrement ceux portant sur l'âge préscolaire. Séguin et al. (1999) ont trouvé un lien similaire entre un déficit de la MT et un historique de comportements d'agression physique, mais auprès d'un échantillon d'adolescents de 13 à 15 ans. Lorsque confrontés à une situation sociale conflictuelle, les enfants agressifs et irritables doivent investir plus de ressources cognitives afin d'inhiber ou de réguler l'émission d'une réponse automatique et dominante d'agression physique, ce qui altère le travail de la MT en réduisant significativement la quantité de ressources disponibles pour le traitement de l'information (Rosen & Engle, 1998).



Certains chercheurs (Oosterlaan, Scheres, & Sergeant, 2005; Pennington & Ozonoff, 1996) avancent que le déficit des FE fréquemment retrouvé chez les enfants présentant un TC ou un trouble oppositionnel (TO) serait davantage dû à la présence concomitante d'un TDAH, et ce, même si leurs symptômes ne satisfont pas les critères nécessaires pour poser un tel diagnostic. Cependant, d'autres études ont constaté que l'association entre un déficit de l'inhibition et des difficultés comportementales, comme des comportements agressifs, le TC ou le TO, chez des enfants d'âge préscolaire (Raaijmakers et al., 2008) et scolaire (Toupin, Déry, Pauzé, Mercier, & Fortin, 2000) ainsi que chez des adolescents (Séguin, Boulerice, Harden, Tremblay, & Pihl, 1999) se maintient malgré l'application d'un contrôle sur l'effet des symptômes associés au TDAH. En ce sens, Séguin et ses collègues (Séguin et al., 1999; Séguin, Nagin, Asaad, & Tremblay, 2004) ont observé un déficit de la MT chez des adolescents présentant un historique d'agressivité physique, et ce, malgré l'absence de symptômes associés au TDAH. Nos résultats confirment l'existence d'une association entre les FE et les difficultés de comportement, évaluées dans notre étude par une mesure de l'AI, puisqu'aucun enfant de notre échantillon ne présentait un TDAH lors de l'évaluation.

Puisque les résultats de notre étude nous permettent de confirmer l'existence de liens entre les FE et le profil socio-affectif des jeunes enfants, il importe maintenant d'établir si des différences existent entre les filles et les garçons lors de la période préscolaire.

#### 2.9.4 Les différences sexuelles

Les études récentes confirment qu'il n'y a pas de différence significative quant aux FE entre les garçons et les filles (Monette et al., 2011). Or, généralement dans les écrits scientifiques, les filles sont habituellement jugées par les adultes comme plus compétentes socialement et manifestent moins d'agressions physiques que les garçons à l'âge préscolaire (Bigras, Venet, & Normandeau, 2002; Dumas, LaFrenière, Capuano, & Durning, 1997; LaFreniere & Dumas, 1996). Conséquemment et en tenant pour acquis que les FE sont associées à l'adaptation sociale des enfants, est-ce que ce lien ne devrait pas être différent selon leur sexe? Notre étude suggère que ce n'est pas le cas. En somme, nous observons des différences sexuelles quant aux comportements sociaux de l'enfant, comme attendu, mais le sexe ne change pas la nature du lien entre ces comportements et les FE.

#### 2.9.5 Vue d'ensemble

Dans notre étude, la MT est la variable expliquant en plus grande proportion la variance observée du profil socio-affectif de l'enfant d'âge préscolaire. Ces résultats confirment notamment les données rapportées dans les écrits scientifiques qui suggèrent que l'anxiété explique les variations dans les FE chez les sujets plus vieux. Par contre, étant donné la nature corrélationnelle de ces études et de la nôtre, il

n'est pas possible de conclure en ce sens pour nos jeunes sujets. Nous avançons cependant qu'il est probable que ce soit le déficit de la MT qui entraîne l'anxiété, compte tenu du potentiel anxiogène de limitations dans le traitement et la régulation de l'information en contexte de résolution de nouveaux problèmes sociaux. Les études évaluatives de l'effet des programmes de stimulation des FE pourront nous aider à mieux comprendre la nature des liens entre les FE et l'adaptation sociale. En effet, les recherches portant sur la stimulation de la MT chez les enfants d'âge préscolaire ont constaté qu'elle répond bien à l'intervention (voir notamment, Diamond et al., 2007; Thorell, Lindqvist, Bergman, Bohlin, & Klingberg, 2008). Thorell et al. (2008) précisent que lorsque soumise à des entraînements intensifs, la MT d'enfants d'âge préscolaire peut s'améliorer significativement tandis que leur capacité d'inhibition reste inchangée. Ces résultats ajoutés aux nôtres suggèrent que la MT, grâce à un environnement social stimulant comme celui qui devrait être retrouvé dans le milieu familial et les classes de maternelle, peut jouer un rôle significatif dans l'acquisition ainsi que le maintien de la CS et la diminution des difficultés sociales.

## 2.10 Conclusion

### 2.10.1 Limites de l'étude et recherches futures

Certaines limites à notre étude sont à mentionner. Il est à noter que les tests employés dans notre étude mesurent les FE dites froides, c'est-à-dire qui impliquent davantage une motivation implicite et intrinsèque. Il aurait été intéressant d'intégrer dans notre étude des tests évaluant les FE dites chaudes. Ce type de FE sollicite davantage une motivation explicite et extrinsèque. Les FE chaudes pourraient aussi être associées, quoique différemment, à la CS, à l'AR ou à l'AI. Zelazo et Müller (2005) précisent que les FE chaudes sont impliquées lorsque l'enfant doit freiner une action ou tolérer un délai bien que le non-respect de la consigne de la tâche permet l'évitement d'une punition ou entraîne une gratification immédiate, comme obtenir une récompense attrayante ou satisfaire sa curiosité (Carlson et al., 2005; Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005; Kerr & Zelazo, 2004). Comme l'adaptation sociale requiert vraisemblablement de la motivation intrinsèque et extrinsèque, par exemple dans le cas de l'apprentissage des règles de la vie en groupe, nous pensons que de prochaines études devraient contribuer à distinguer la contribution des FE dites chaudes ou froides.

Dans notre étude, nous n'observons aucune relation significative entre la FC et les comportements socio-affectifs des enfants d'âge préscolaire. Cela peut s'expliquer par le fait que la maturation de la FC est plus longue que les autres FE

(Davidson et al., 2006). En effet, bien que la FC émerge vers l'âge de 3 ans comme les autres FE, elle connaît une progression marquée seulement après l'âge de 7 ans (Jurado & Rosselli, 2007). Étant donné ce développement tardif, nous supposons que des relations significatives entre la FC et les comportements sociaux pourraient être observables auprès d'un échantillon d'enfants d'âge scolaire. La mesure de FC utilisée dans notre étude pourrait aussi être repensée. En effet, l'analyse de Monette et al. (2011) fait ressortir un facteur de la FC moins consistant en comparaison à ceux de la MT et de l'inhibition.

Notre étude a pour objectif principal de circonscrire les effets de l'association entre une FE et un type de comportement social, mais il est aussi possible d'envisager l'action combinée et simultanée des FE. Par exemple, la MT et l'inhibition sont également associées à l'AI dans notre étude, ce qui peut suggérer que ces FE sont associées de façon additive ou complémentaire au processus de régulation de la colère et des comportements agressifs. D'une part, la MT peut permettre à l'enfant qui ressent de la colère d'entretenir un langage interne favorisant la régulation émotionnelle ou d'élaborer mentalement, mais de façon temporaire, un scénario lui permettant de déterminer un comportement adapté socialement qui est alternatif à l'agression. D'autre part, les mécanismes de l'inhibition peuvent soutenir la MT en évitant un comportement impulsif qui court-circuiterait le processus de traitement de l'information propre à la MT.

Enfin, bien qu'un contrôle soit exercé afin de nous assurer qu'aucun enfant de notre échantillon ne présente une déficience intellectuelle, nous n'avons pas mesuré



spécifiquement leur QI. Il aurait pu être intéressant d'examiner le lien possible entre le QI, soit une caractéristique stable dans le temps, et le profil socio-affectif du jeune enfant. Par contre, nous avons fait le choix de centrer notre étude sur le fonctionnement exécutif de l'enfant plutôt que sur la simple mesure de son QI puisque les FE sont plus sensibles à l'intervention et répondent plus favorablement à la stimulation précoce.

Cette recherche fait partie des premières à tenter l'étude empirique des liens entre les processus cognitifs de type exécutif et ceux socio-affectifs comme la CS, l'anxiété et l'agressivité chez les enfants d'âge préscolaire. Notre étude fait ressortir que la MT joue un rôle spécifique pour l'adaptation sociale des enfants à la maternelle, ce qui est prometteur sur le plan clinique. Il reste sans doute à préciser la nature de la contribution, fût-elle conjointe ou indépendante, des FE pour la promotion de la CS et la diminution des comportements qui annoncent des difficultés d'intégration à l'école.

## 2.11 Références

Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the child behavior checklist/4-18 and Profile*.

Burlington : University of Vermont Department of Psychiatry.

Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1999).

Impairment of social and moral behavior related to early damage in human

prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 2(11), 1032-1037. Repéré  
à <http://neurosci.nature.com>

Anderson, V., Levin, H. S., & Jacobs, R. (2002). Executive functions after frontal lobe injury: A developmental perspective. Dans D. T. Stuss & R. T. Knight (dir.) *Principles of frontal lobe function* (p. 504-527). London : Oxford University Press.

Archibald, S. J., & Kerns, K. A. (1999). Identification and description of new tests of executive functioning in children. *Child Neuropsychology*, 5(2), 115-129. doi : 10.1076/chin.5.2.115.3167

Asendorpf, J. B., Denissen, J. J. A., & van Aken, M. A. G. (2008). Inhibited and aggressive preschool children at 23 years of age: Personality and social transitions into adulthood. *Developmental Psychology*, 44(4), 997-1011. doi: 10.1037/0012-1649.44.4.997

Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of human memory*. Hove: Psychology Press.

Baddeley, A. D. (2002) Fractionating the central executive. Dans D. Stuss & R. T. Knight (dir.) *Principles of Frontal Lobe function* (p. 246-260). New York : Oxford University Press.

- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. Dans G. A. Bower (dir.), *Recent advances in learning and motivation*, (Vol. 8, p. 47-89). New York : Academic Press.
- Ballespí, S., Jané M. A., & Riba, M. A. (2012). Who should report abnormal behavior at preschool age? The case of behavioral inhibition. *Child Psychiatry Human Development*, 43(1), 48-69. doi: 10.1007/s10578-011-0250-5
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94. doi: 10.1037//0033-2909.121.1. 65
- Barkley, R. A. (2001). The executive functions and self-regulation: An evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, 11(1), 1-29. Repéré à <http://springer.com/public+health/journal/11065>
- Baron-Cohen, S., Cross, P., Crowson, M., & Robertson, M. (1994). Can children with Gilles de la Tourette syndrome edit their intentions? *Psychological Medicine*, 24(01), 29-40. doi: 10.1017/S0033291700026805
- Beaver, K. M., Wright, J. P., & Delisi, M. (2007). Self-control as an executive function. *Criminal Justice and Behavior*, 34(10), 1345-1361. doi: 10.1177/0093854807302049

- Bell, M. A., Greene, D. R., & Wolfe, C. D. (2010). Cognition and emotion: A behavioral genetic perspective. Dans S. D. Calkins & M. A. Bell. (dir.) *Child development at the intersection of emotion and cognition* (p. 115-132). Washington, DC: APA Press.
- Bigras, M., Capuano, F., & Crepaldi, M. A. (2013). Éducation familiale et le développement des compétences sociales chez l'enfant et l'adolescent. Dans G. Bergonnier-Dupuy, H. Join Lambert & P. Durning (dir.) *Traité d'éducation familiale* (p. 285-307). Paris : Dunod.
- Bigras, M., & Crepaldi, M. A. (2012). The differential contribution of maternal and paternal values to social competence of preschoolers. *Early Child Development and Care*, 1-13. doi: 10.1080/03004430.2012.723444
- Bigras, M., Venet, M., & Normandeau, S., (2002). Les qualités psychométriques du PSA-A. *Revue Canadienne des Sciences du Comportement*, 34(3), 163-167. doi : 10.1037/h0087168
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x
- Bornstein, M. H., Hahn, C. H., & Haynes, O. M. (2010). Social competence, externalizing, and internalizing behavioral adjustment from early childhood

through early adolescence: developmental cascades. *Development and Psychopathology*, 22(4), 717-735. doi: 10.1017/ S0954 579410000416

Bradshaw, C. P., Schaeffer, C. M., Petras, H., & Ialongo, N. (2009). Predicting negative life outcomes from early aggressive-disruptive behavior trajectories: Gender differences in maladaptation across life domains. *Journal of Youth and Adolescence*, 39(8), 953-966. doi: 10.1007/s10964-009-9442-8

Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2006). Developmental change in the relation between executive functions and symptoms of ADHD and co-occurring behaviour problems. *Infant and Child Development*, 15(1), 19-40. doi: 10.1002/icd.413

Broidy, L. M., Tremblay, R. E., Brame, B., Fergusson, D., Horwood, J. L., Laird, R., ... Vitaro, F. (2003). Developmental trajectories of childhood disruptive behaviors and adolescent delinquency: A six site, cross-national study. *Developmental Psychology*, 39(2), 222-245. doi: 10.1037//0012-1649.39.2.222

Brookshire, B. L., Butler, I. J., Ewing-Cobbs, L., & Fletcher, J. M. (1994). Neuropsychological characteristics of children with Tourette syndrome: Evidence for a nonverbal learning disability? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16(2), 289-302. doi: 10. 1080/0168863940 8402639



- Brophy, M., Taylor, E., & Hughes, C. (2002). To go or not to go: Inhibitory control in hard to manage children. *Infant and Child Development, 11*(2), 125-140. doi: 10.1002/icd.301
- Buckner, J. C., Mezzacappa, E., & Beardslee, W. R. (2009). Self-regulation and its relations to adaptive functioning in low income youths. *American Journal of Orthopsychiatry, 79*(1), 19-30. doi: 10.1037/a0014796
- Bukowski, W. M., Laursen, B., & Hoza, B. (2010). The snowball effect: Friendship moderates over-time escalations in depressed affect among avoidant and excluded children. *Development and Psychopathology, 22*(4), 749-757. doi: 10.1017/S09545 7941000043x
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Pastorelli, C., Bandura, A., & Zimbardo, P. (2000). Prosocial foundations of children's academic achievement. *Psychological Science, 11*(4), 302-306. doi: 10.1111/1467-9280.00260
- Carlson, S. M., Davis, A. C., & Leach, J. G. (2005). Less is more executive function and symbolic representation in preschool children. *Psychological Science, 16*(8), 609-616. doi: 10.1111/j.1467-9280.2005.01583
- Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology, 40*(6), 1105-1122. doi: 10.1037/0012-1649.40.6.1105

- Carlson, S. M., & Wang, T.S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22(4), 489-510. doi: 10.1016/j.cogdev.2007.08.002
- Cauffman, E., Steinberg, L., & Piquero, A. R. (2005). Psychological, neuropsychological and physiological correlates of serious antisocial behavior in adolescence: The role of self-control. *Criminology*, 43(1), 133-175. doi:10.1111/j.0011-1348.2005.00005.x
- Charman, T., Carroll, F., & Sturge, C. (2001). Theory of mind, executive function and social competence in boys with ADHD. *Emotional and Behavioral Difficulties*, 6(1), 31-49. doi: 10.1177/1363275201 006001004
- Chen, X., Desouza, A., Chen, H., & Wang, L. (2006). Reticent behavior and experiences in peer interactions in Chinese and Canadian children. *Developmental Psychology*. 42(4), 656-665. doi : 10. 1037/0012-1649.42.4.656
- Chevalier, N., & Blaye, A. (2006). Le développement de la flexibilité cognitive chez l'enfant préscolaire : Enjeux théoriques. *Année psychologique*, 106(4), 569-608. doi: 10.4074/ S0003503306004040
- Ciairano, S., Visu-Petra, L., & Settanni, M. (2007). Executive inhibitory control and cooperative behavior during early school years: A follow-up study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(3), 335-345. doi: 10.1007/s10802-006-9094-z

- Cinan, S. (2006). Age-related changes in concept formation, rule switching, and perseverative behaviors: A study using WCST with 12 unidimensional target cards. *Cognitive Development*, 21(3), 377-382. doi: 10.1016/j.cogdev.2006.03.002
- Clark, C., Prior, M., & Kinsella, G. (2002). The relationship between executive function abilities, adaptive behavior, and academic achievement in children with externalizing behavior problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(6), 785-796. doi: 10.1111/1469-7610.00084
- Collette, F., van der Linden, M., Laureys, S., Delfiore, G., Degueldre, C., Luxen, A., & Salmon, E. (2005). Exploring the unity and diversity of the neural substrates of executive functioning. *Human Brain Mapping*, 25(4), 409-423. doi: 10.1002/hbm.20118
- Coplan, R. J., Closson, L. M., & Arbeau, K. A. (2007). Gender differences in the behavioral associates of loneliness and social dissatisfaction in kindergarten. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(10), 988-995. doi: 10.1111/j.1469-7610.2007.01804
- Coy, B., O'Brien, W., Tabaczynski, T., Northern, J., & Carels, R. (2011). Associations between evaluation anxiety, cognitive interference and performance on working memory tasks. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 823-832. doi : 10.1002/acp. 1765

- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
- Davis, H. L., & Pratt, C. (1995). The development of children theory of mind: The working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47(1), 25-31. doi : 10.1080/00049539508258765
- Decety, J., & Jackson, P.L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3(2), 71-100. doi : 10.1177/1534582304267187
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy and biochemistry. Dans D. T. Stuss & R. T. Knight (dir.) *Principles of frontal lobe function* (p. 466-503). New York : Oxford University Press.
- Diamond, A. (2005). ADD, a neurobiologically and behaviorally distinct disorder from ADHD. *Development and Psychopathology*, 17(3), 807-825. doi : 10.1017/S0954579405050388
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. Dans E. Bialystock & F. I. M. Craik (dir.) *The early development of executive functions*.

*Lifespan cognition : Mechanisms of change* (p. 70-95). Oxford, England: Oxford University Press.

Diamond, A. (2008). A model system for studying the role of dopamine in prefrontal cortex during early development in humans. Dans C. Nelson, & M. Luciana (dir.). *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (2<sup>e</sup> éd., p.433-472). Cambridge, MA : MIT Press.

Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science*, 318(5855): 1387-1388.  
doi: 10.1126/science.1151148

Dirks, M. A., Treat, T. A., & Weersing, R. (2007). Integrating theoretical, measurement, and intervention models of youth social competence. *Clinical Psychology Review*, 27(3), 327-347. doi : 10.1016/j.cpr.2006.11.002

Dodge, K. A., Lansford, J. E., Burks, V. S., Bates, J. E., Pettit, G. S., Fontaine, R. & Price, J. M. (2003). Peer rejection and social information-processing factors in the development of aggressive behavior problems in children. *Child Development*, 74(2), 374-393. doi: 10.1111/1467-8624.7402004

Dumas, J., LaFrenière, P., Capuano, F., & Durning, P. (1997). *Profil Socio-Affectif (PSA) : Évaluation des compétences sociales et des difficultés d'adaptation des enfants de 2½ à 6 ans*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.



- Dutke, J., & Stöber, J. (2001). Test anxiety, working memory, and cognitive performance: Supportive effects of sequential demands. *Cognition & Emotion*, 15(3), 381-389. doi : 10.1080/026999301259 22
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., Fabes, R. A., Reiser, M., Cumberland, A., Shepard, S. A., ... Thompson, M. (2004). The relations of effortful control and impulsivity to children's resiliency and adjustment. *Child Development*, 75(1), 25-46. doi: 10.1111/j.1467-8624.2004.00652.x
- Espy, K. A. (2004). Using developmental, cognitive, and neuroscience approaches to understand executive control in young children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 379-384. doi: 10.1207/s15326942dn2601\_1
- Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition and Emotion*, 6(6), 409-434. doi: 10.1080/0269993920 8409696
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336-353. doi: 10.1037/1528-3542.7.2.336
- Eysenck, M., Payne, S., & Derakshan, N. (2005): Trait anxiety, visuospatial processing, and working memory. *Cognition and Emotion*, 19(8), 1214-1228. doi: 10.1080/0269993050026 0245

- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135. doi: 10.1037/0096-3445.133.1.101
- Garon, N, Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. doi: 10.1037/0033-2909.134.1.31
- Gazelle, H. (2008). Behavioral profiles of anxious solitary children and heterogeneity in peer relations. *Developmental Psychology*, 44(6), 1604-1624. doi: 10.1037/a00133 03
- Gazelle, H., & Ladd, G. W. (2003). Anxious solitude and peer exclusion: A diathesis–stress model of internalizing trajectories in childhood. *Child Development*, 74(1), 257-278. doi: 10.1111/1467-8624.00534
- Gazelle, H., Putallaz, M., Li, Y., Grimes, C., Kupersmidt, J. B., & Coie, J. D. (2005). Anxious solitude across contexts: Girls' interactions with familiar and unfamiliar peers. *Child Development*, 76(1), 227-246. doi: 10.1111/j.1467-8624.2005.00841.x

- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3 ½ –7 years old on a Stroop-like day–night test. *Cognition*, 53(2), 129-153. doi: 10.1016/0010-0277(94)90068
- Golden, C. (1978). *Stroop color and word test: A manual for clinical and experimental uses*. Wood Dale, IL: C.H. Stoelting.
- Grant, D. A., & Berg, E. A. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38(4), 404-411. doi: 10.1037/h0059831
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 617-644. doi: 10.1207/s15326942 dn2802\_4
- Hughes, C. (1998a). Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of Developmental Psychology*, 16(2), 233-253. doi: 10.1111/j.2044-835X.1998.tb00921.x
- Hughes, C. (1998 b). Finding your marbles: Does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34(6), 1326-1339. doi: 10.1037//0012-1649.34.6.1326

- Hughes, C., Dunn J., & White, A. (1998). Trick or treat? : Uneven understanding of mind and emotion and executive dysfunction in 'hard-to-manage' preschoolers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(7), 981-994. doi: 10.1111/1469-7610.00401
- Hughes, C., White, A., Sharpen J., & Dunn, J. (2000). Antisocial, angry, and unsympathetic: 'Hard-to-manage' preschoolers' peer problems and possible cognitive influences. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(2), 169-179. doi: 10.1017/S0021963099005193
- Jahromi, L. B., & Stifter, C. A. (2008). Individual differences in preschoolers' self-regulation and theory of mind. *Merrill-Palmer Quarterly*, 54(1), 125-150. doi: 10.1353/mpq.2008.0007
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychological Review*, 17(3), 213-233. doi: 10.1007/s11065-007-9040-z
- Kerr, A., & Zelazo, P. D. (2004). Development of hot executive function: The children's gambling task. *Brain and Cognition*, 55(1), 148-157. doi: 10.1016/S02782626(03) 00275-6
- Kessels, R. P. C., van Zandvoort, M. J. E., Postma, A., Kappelle, L. J., & de Haanont, E. H. F. (2000). The Corsi block-tapping task: Standardization and normative

data. *Applied Neuropsychology*, 7(4), 252-258. doi:  
10.1207/S15324826AN0704\_8

Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. L. (1998). *NEPSY: A developmental neuropsychological assessment*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

LaFrenière, P. J., Dubeau, D., Janosz, M., & Capuano F. (1990). Profils socio-affectifs des enfants d'âge préscolaire. *Revue Canadienne de Psycho-Education*, 19(1), 23-41.

LaFreniere, P. J., & Dumas, J. E. (1996). Social competence and behavior evaluation in children ages 3 to 6 years: The short form (SCBE-30). *Psychological Assessment*, 8(4), 369-377. doi: 10.1037// 1040-3590.8.4.369

LaFrenière, P. J., Masataka, N., Butovskaya, M., Chen, Q., Dessen, M. A., Atwanger, K., ... Frigerio, A. (2002). Cross-cultural analysis of social competence and behavior problems in preschoolers. *Early Education and Development*, 13(2), 201-219. doi: 10.1207/s15566935 eed1302\_6

Lavric, A., Pizzagalli, D. A., & Forstmeier, S. (2004). When “go” and “nogo” are equally frequent: ERP components and cortical tomography. *European Journal of Neuroscience*, 20(9), 2483-2488. doi: 10.1111/j.1460-9568.2004.03683.x



- McNab, F., Leroux, G., Strand, F., Thorell, L., Bergman, S., & Klingberg, T. (2008). Common and unique components of inhibition and working memory: An fMRI, within-subjects investigation. *Neuropsychologia*, 46(11), 2668-2682. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2008.04.023
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27(3), 272-277.
- Miyake A., Friedman N. P., Emerson M. J., Witzki A. H., & Howerter A. (2000). The unity and diversity of executives functions and their contributions to complex frontal lobes tasks: A latent variables analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. doi: 10.1006/cogp.1999. 0734
- Monette, S., & Bigras, M. (2008). La mesure des fonctions exécutives chez les enfants d'âge préscolaire. *Canadian Psychology*, 49(4), 323-341. doi: 10.1037/a0014000
- Monette, S., Bigras, M., & Guay, M.-C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology*, 109(2), 158-173. doi: 10.1016/j.jecp.2011.01.008
- Mountain, M. A., & Snow, W. G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test as a measure of frontal pathology: A review. *Clinical Neuropsychologist*, 7(1), 108-118. doi: 10.1080/1385404930 84018 93

- Muris, P., van Brakel, A. M. L., Arntz, A., & Schouten, E. (2011). Behavioral inhibition as a risk factor for the development of childhood anxiety disorders: A longitudinal study. *Journal of Child and Family Studies*, 20(2), 157-170. doi: 10.1007/s10826-010-9365-8
- Nagin, D. S., & Tremblay, R. E. (1999). Trajectories of boys' physical aggression, opposition, and hyperactivity on the path to physically violent and nonviolent juvenile delinquency. *Child Development*, 70(5), 1181-1196. doi: 10.1016/j.jecp. 2011.01.008
- Nelson, L. J., Rubin, K. H., & Fox, N. A. (2005). Social withdrawal, observed peer acceptance, and the development of self-perceptions in children ages 4 to 7 years. *Early Childhood Research Quarterly*, 20(2), 185-200. doi: 10.1016/j.ecresq.2005. 04.007
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, 127(5), 571-598. doi: 10. 1037//0033-2909.127.5.571.
- Nigg, J. T., Quamma, J. P., Greenberg, M. T., & Kusche, C. A. (1999). A two-year longitudinal study of neuropsychological and cognitive performance in relation to behavioral problems and competencies in elementary school children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 27(1), 51-63. doi: 10.1023/A:1022614407893

- Oosterlaan, J. Scheres, A., & Sergeant, J. A. (2005). Which executive functioning deficits are associated with ADHD, ODD/CD and Comorbid ADHD+ODD/CD? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33(1), 69-85. doi: 10.1007/s10802-005-0935-y
- Osborne J. W. (1998). *Measuring metacognition: validation of the assessment of cognition monitoring effectiveness* (Thèse de doctorat). Accessible par ProQuest Dissertations & Theses. (AAT 9833630)
- Pennington, B. F., & Bennetto, L. (1993). Main effects of transactions in the neuropsychology of conduct disorder? Commentary on the neuropsychology of conduct disorder. *Development and Psychopathology*, 5(1-2), 153-164. doi: 10.1017/S0954579400004314
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51-87. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x
- Pérez-Edgar, K., Bar-Haim, Y., McDermott, J.M., Chronis-Tuscano, A., Pine, D.S., & Fox, N.A. (2010). Attention biases to threat and behavioral inhibition in early childhood shape adolescent social withdrawal. *Emotion*, 10(3), 349-357. doi: 10.1037/a0018486

Quinn, M. M., Kavale, K. A., Mathur, S. R., Rutherford, R. B., & Forness, S. R. (1999). A meta-analysis of social skill interventions for students with emotional or behavioral disorders. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 7(1), 54-64. doi: 10.1177/1063426699007 00106

Raaijmakers, M. A., Smidts, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. H., Posthumus, J. A., van Engeland, H., & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: Impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(7), 1097-1107. doi: 10.1007/s10802-008-9235-7

Rhoades, B. L., Greenberg, M. T., & Domitrovich, C. E. (2009). The contribution of inhibitory control to preschoolers' social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(3), 310-320. doi: 10.1016/j.appdev.2008.12.012

Riggs, N. R., Blair, C., & Greenberg, M. T. (2003). Concurrent and 2-year longitudinal relations between executive function and the behavior of 1st and 2nd grade children. *Child Neuropsychology*, 9(4), 267-276. doi:10.1076/chin.9.4.267.23513

Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence.

*Journal of Applied Developmental Psychology*, 27(4), 300-309. doi:  
10.1016/j.appdev.2006.04.002

Rose-Krasnor, L. (1997). The nature of social competence: A theoretical review.  
*Social Development*, 6(1), 111-135. doi: 10.1111/1467-9507.00029

Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1998). Working memory capacity and suppression.  
*Journal of Memory and Language*, 39(3), 418-436. doi:  
10.1006/jmla.1998.2590

Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Posner, M. I. (2007). Executive attention and  
effortful control: Linking temperament, brain networks, and genes. *Child  
Development Perspectives*, 1(1), 2-7. doi : 10.1111/j.1750-8606.2007.00002.x

Roussy, S., & Toupin, J. (2000). Behavioral inhibition deficits in juvenile  
psychopaths. *Aggressive Behavior*, 26(6), 413-424. doi : 10.1002/1098-  
2337(200011)26:6<413

Sarason, I. G. (1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reactions to tests.  
*Journal of Personality and Social Psychology*, 46(4), 929-938. doi :  
10.1037/0022-3514.46.4.929

Shackman, A. J., Sarinopoulos, I., Maxwell, J. S., Pizzagalli, D. A., Lavric, A., &  
Davidson, R. J. (2006). Anxiety selectively disrupts visuospatial working  
memory. *Emotion*, 6(1), 40-61. doi : 10.1037/1528-3542.6.1.40



- Schneider, B. H., Richard, J. F., Younger, A. J., & Freeman, P. (2000). A longitudinal exploration of the continuity of children's social participation and social withdrawal across socioeconomic status levels and social settings. *European Journal of Social Psychology*, 30(4), 497-519. doi: 10.1002/ 1099-0992(200007/08)30:4<497::AID-EJSP4>3.3.CO;2-S
- Schuerholz, L. J., Baumgardner, T. L., Singer, H. S., Reiss, A. L., & Denckla, M. B. (1996). Neuropsychological status of children with Tourette's syndrome with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Neurology*, 46(4), 958-965. doi:10.1212/WNL.46.4.958
- Séguin, J. R., Boulerice, B., Harden, P. W., Tremblay R. E., & Pihl, R. O. (1999). Executive functions and physical aggression after controlling for attention deficit hyperactivity disorder, general memory, and IQ. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(8), 1197-1208. doi: 10.1111/ 1469-7610.00536
- Séguin, J. R., Nagin, D., Asaad, J. M., & Tremblay, R. E. (2004). Cognitive-neuropsychological function in chronic physical aggression and hyperactivity. *Journal of abnormal psychology*, 113(4), 603-613. doi: 10.1037/0021-843X.113.4. 603
- Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioral Brain Research*, 130(1-2), 3-28. doi: 10.1016/ S0166-4328(01)00430-2

- Spinrad, T. L., Eisenberg, N., Cumberland, A., Fabes, R. A., Valiente, C., Shepard, S. A., ... Guthrie, I. K. (2006). Relation of emotion-related regulation to children's social competence: A longitudinal study. *Emotion*, 6(3), 498-510. doi:10.1037/1528-3542.6.3.498
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2008). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 11(6), 969-976. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x
- Toga, A. W., Thompson, P. M., & Sowell, E. R. (2006). Mapping brain maturation. *Trends in Neurosciences*, 29(3), 148-159. doi:10.1016/j.tins.2006.01.007
- Toupin, J., Déry, M., Pauzé, R., Mercier, H., & Fortin, L. (2000). Cognitive and familial contributions to conduct disorder in children. *Journal of child psychology and psychiatry*, 41(3), 333-344. doi: 10.1111/1469-7610.00617
- Tremblay, R. E. (2010). Developmental origins of disruptive behavior problems: The original sin hypothesis, epigenetics and their consequences for prevention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(4), 341-367. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02211.x
- Tremblay, R. E., Japel, C., Perusse, D., McDuff, P., Boivin, M., Zoccolillo, M., & Montplaisir, J. (1999). The search of the age of onset of physical aggression:

- Rousseau and Bandura revisited. *Criminal Behaviour and Mental Health*, 9(1), 8-23. doi: 10.1002/cbm.288
- Tremblay, R. E., Nagin, D. S., Séguin, J. R., Zoccolillo, M., Zelazo, P. D., Boivin, M., ... Japel, C. (2005). Physical aggression during early childhood: Trajectories and predictors. *Canadian Child and Adolescent Psychiatry Review*, 14(1), 3-9. doi: 10.1542/peds.114.1.e43
- Van der Linden, M. (2007). Anxiété, dépression et mémoire de travail. Dans G. Aubin, F. Coyette, P. Pradat-Diehl & C. Vallat-Azouvi (dir.), *Neuropsychologie de la mémoire de travail* (p. 181-194). Marseille : Solal.
- Vasey, M. W., El-Hag, N., & Daleiden, E. L. (1996). Anxiety and the processing of emotionally threatening stimuli: Distinctive patterns of selective attention among high- and low-test-anxious children. *Child Development*, 67(3), 1173-1185. doi : 10.1111/j.1467-8624.1996.tb01789
- Verreault, M., & Berthiaume, C. (2006). Troubles anxieux et TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix, & H. Poissant (dir.), *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : soigner, éduquer, surtout valoriser* (p. 111-133). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Verreault, M., & Berthiaume, C. (2010). Efficacité d'une thérapie cognitivo-comportementale auprès d'enfants présentant en concomitance un trouble

déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité et un trouble anxieux. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 20(3), 93-98. doi : 10.1016/j.jtcc.2010.09.005

Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346. doi : 10.1016/j.biopsych.2005.02.006

Zelazo, P. D., Carter, A., Reznik, J. S., & Frye, D. (1997). Early development of executive function: A problem-solving framework. *Review of General Psychology*, 1(2), 198-226. doi: 10.1037//1089-2680.1.2.198

Zelazo, P., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. Dans U. Goswami (dir.) *Handbook of childhood cognitive development* (p. 445-469). Oxford, England: Blackwell Publishers.

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2005). Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. Dans W. Schneider, R. Schumann-Hengsteler & B. Sodian (dir.), *Young children's cognitive development : Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind* (p. 71-93). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), vii-137. Repéré à <http://www.srcd.org>



## CHAPITRE III

### DISCUSSION GÉNÉRALE

#### 3.1. Les apports de nos résultats

Notre étude présente plusieurs originalités. En effet, nous contournons un problème méthodologique fréquemment retrouvé dans les recherches concernant l'utilisation de mesures « impures » des FE, c'est-à-dire non spécifiques. Afin de pallier à cette lacune, notre étude s'est basée sur les analyses statistiques réalisées par Monette, Trépanier et Bigras (2011) dans le but d'obtenir une plus grande pureté des mesures des FE. Ces chercheurs procèdent d'abord à une recension des écrits portant sur la mesure des différentes FE afin de cibler les meilleurs instruments d'évaluation (Monette & Bigras, 2008). Les tests répertoriés sont ensuite expérimentés de façon étendue auprès d'un échantillon d'enfants d'âge préscolaire, ce qui permet d'identifier ceux qui sont les plus appropriés sur le plan de la validité de contenu. Après un premier tri sur cette base, sept instruments de mesure composent aujourd'hui la batterie d'évaluation des FE employée dans notre étude. Lors de cette sélection, Monette et Bigras (2008) ont veillé à ce que chaque FE soit mesurée à l'aide de plusieurs tests, soit un minimum de deux. Ils ont aussi inclus des instruments de mesure sensibles fournissant une bonne étendue de réponses pour des

enfants de 4 et 5 ans et qui sollicitent tant les habiletés verbales que non verbales. Par la suite, Monette et al. (2011) ont obtenu un score composite issu d'une analyse factorielle pour chaque FE que nous avons comparé, dans notre étude, à chacune des mesures socio-affectives. Notre recherche présente donc une approche originale en se basant sur ces scores composites qui se veulent une mesure unique et valide de chaque FE. Plusieurs études considèrent chaque score final des tests mesurant une même FE comme des variables indépendantes les unes des autres. Une telle procédure est risquée puisqu'il est possible que les relations entre les FE et les variables dépendantes (par ex. : comportements socio-affectifs) soient influencées par la variance associée à des processus non exécutifs, comme les habiletés de l'enfant sur le plan du langage, du raisonnement visuospatial et de la motricité fine.

Au-delà de sa contribution méthodologique, cette étude permet principalement une meilleure compréhension des liens entre les FE et l'adaptation psychosociale d'enfants d'âge préscolaire. Nos résultats suggèrent que plus les FE sont élevées chez ces enfants, meilleure est leur CS et plus faibles sont leurs niveaux d'AR et d'AI. Plus précisément, la MT et l'inhibition sont corrélées positivement avec la CS, alors qu'elles le sont négativement avec l'AR et l'AI.

De plus, les résultats de nos analyses de régressions révèlent un effet à « large spectre » de la MT par rapport aux comportements sociaux des jeunes enfants. Ce résultat est encourageant du point de vue clinique puisque de toutes les FE, la MT est la plus sensible aux interventions (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007; Thorell, Lindqvist, Bergman, Bohlin, & Klingberg, 2008).

À notre connaissance, aucune étude auprès d'enfants d'âge préscolaire, d'âge scolaire ou d'adolescents n'a associé les FE et la CS telle que nous la définissons. Plus spécifiquement, nous remarquons que la variance observée quant au niveau de CS des enfants est associée principalement à la MT. Ces résultats sont nouveaux alors que la MT est généralement étudiée en association avec le rendement scolaire qui renvoie plus précisément aux habiletés en lecture et en mathématiques. Ainsi, notre recherche est l'une des premières à étudier les liens entre la MT et les comportements sociaux tant positifs que négatifs durant la petite enfance.

Les résultats de notre étude démontrent également que le fonctionnement général de la MT est plus déficitaire chez les enfants qui présentent un niveau élevé d'AR. Ce résultat va dans le sens des connaissances actuelles sur l'anxiété chez les adultes. Par contre, notre recherche compte parmi les premières à démontrer l'existence de ce lien auprès d'un échantillon d'enfants d'âge préscolaire. Vraisemblablement, cette relation peut s'expliquer par la surcharge cognitive qui est engendrée par les pensées anxiogènes, les inquiétudes et les craintes entretenues par l'enfant, et qui réduit significativement la quantité de ressources disponibles pour l'encodage et le traitement de l'information en MT. Par ailleurs, cette association observée dans notre étude peut également s'expliquer autrement. Ainsi, un déficit de la MT nuit à la capacité de l'enfant à manipuler et à traiter mentalement de l'information de nature sociale afin de résoudre des problèmes. Ceci peut l'amener à se percevoir comme inadéquat, ce qui le rend plus vulnérable à l'anxiété et donc plus à risque d'éviter de s'engager à nouveau dans des interactions avec ses pairs.

La nature corrélationnelle de notre étude représente donc une force sur le plan clinique puisqu'elle nous permet d'explorer de façon bidirectionnelle les influences potentiellement à l'œuvre entre les processus cognitifs et socio-affectifs.

Notre recherche confirme également que plus les enfants présentent un niveau élevé d'AR et que plus la demande d'une tâche sollicitant l'inhibition augmente, moindre est leur capacité à résister aux distractions internes, telles que des pensées anxiogènes, des inquiétudes excessives, des craintes irrationnelles ou un dialogue interne négatif.

Dans le cadre de notre étude, la MT et l'inhibition se sont révélées être négativement associées au niveau d'AI des jeunes enfants. En ce sens, lors de conflits sociaux, les enfants élevés sur le plan de l'AI voient la majorité de leurs ressources cognitives consacrée à un processus constant de régulation et d'inhibition de leurs comportements agressifs, ce qui nuit significativement au traitement de l'information maintenue en MT. De plus, nos résultats vont dans le sens des connaissances actuelles (notamment Raaijmakers et al., 2008; Riggs, Blair, & Greenberg, 2003) quant à l'association entre une faible capacité d'inhibition et l'agressivité chez les jeunes enfants. En effet, les enfants qui présentent un niveau élevé d'AI démontrent une dérégulation de la colère et de la frustration : ils inhibent plus difficilement leurs réponses impulsives et réagissent donc plus fréquemment avec agressivité et irritabilité lors de conflits.

Plusieurs recherches ont démontré l'importance de la MT pour les apprentissages scolaires de l'enfant. Notre étude fournit une contribution

significative tant sur le plan théorique que clinique en démontrant que la MT est également associée à l'adaptation socio-affective des enfants d'âge préscolaire. Cette découverte scientifique représente une avenue importante en matière d'intervention et de stimulation précoces. En ce sens, étant donné l'effet à large spectre de la MT, le curriculum québécois offert aux élèves du préscolaire devrait comporter des activités visant la stimulation de cette FE, et ce, dès l'entrée à la maternelle. Un tel changement des politiques gouvernementales en matière d'éducation pourrait s'inscrire dans une visée de promotion des compétences des élèves, comme la CS, et de prévention de l'apparition de difficultés comportementales, comme l'anxiété et l'agressivité.

La période préscolaire est marquée par un contexte de socialisation pouvant s'opérer différemment selon le sexe de l'enfant. C'est pourquoi la présente recherche explore les différences sexuelles quant au fonctionnement exécutif des jeunes enfants et de leurs comportements socio-affectifs ainsi que du possible effet d'interaction entre ces composantes. En rapport avec les résultats actuels dans les écrits scientifiques (notamment Monette et al., 2011), nous observons également l'absence de différence sexuelle par rapport aux FE. Par ailleurs, notre étude confirme le fait que le sexe de l'enfant influence la nature de ses comportements sociaux. En effet, nos résultats confirment ceux obtenus dans de précédentes recherches quant au rôle important du sexe sur le niveau de CS : les filles d'âge



préscolaire sont habituellement jugées par les adultes comme plus compétentes socialement que les garçons.

Contrairement à certaines études (Bigras, Venet, & Normandeau, 2002; Dumas, LaFrenière, Capuano, & Durning 1997; LaFreniere & Dumas, 1996) qui constatent un plus haut niveau d'AI chez les garçons, notre recherche ne confirme pas cette différence sexuelle. Par contre, un résultat surprenant concerne le fait que les garçons de notre échantillon sont plus anxieux que les filles. Un résultat similaire avait été obtenu lors de la validation du questionnaire de *Profil Socio-Affectif* (PSA; LaFrenière, Dubeau, Janosz, & Capuano, 1990) auprès d'enfants d'âge préscolaire. Ainsi, ces résultats ne vont pas dans le sens des autres études qui montrent plutôt l'absence de différence sexuelle quant à l'anxiété chez les jeunes enfants. Cet élément soulève des questions qui pourraient venir compromettre la valeur scientifique et clinique du présent essai, en invalidant l'ensemble des résultats. Par contre, nous envisageons que ce résultat devrait faire l'objet d'une autre recherche afin d'en comprendre la cause. Nous considérons avec grand intérêt le fait que les garçons de notre échantillon soient plus anxieux que les filles. Si ce phénomène s'avère être réel dans la société québécoise, il serait pertinent d'étudier de façon approfondie les mécanismes qui sous-tendent un tel changement au sein des nouvelles générations de jeunes garçons. En somme, nous observons des différences sexuelles quant aux comportements sociaux de l'enfant, comme attendu. Par contre, le sexe n'intervient pas de façon statistiquement significative sur la nature du lien entre les FE et le profil socio-affectif, tel qu'évalué par les

enseignants de maternelle. L'absence d'effet d'interaction n'est pas surprenante étant donné que les recherches ont démontré qu'il n'existe pas de différences sexuelles sur le plan des FE. Ce résultat de notre étude tend à appuyer l'hypothèse de l'influence des FE sur l'adaptation socio-affective des enfants, qui pourra être examinée dans le cadre d'une recherche additionnelle à devis causal, mais également lors de la programmation d'une intervention visant la stimulation des FE chez les enfants d'âge préscolaire.

Enfin, nos résultats démontrent que l'âge des enfants de notre échantillon ne corrèle avec aucune variable. Nous n'avons donc pas eu à la contrôler lors des analyses statistiques. Bien que ce résultat puisse s'expliquer par un problème d'homogénéité, il peut aussi confirmer les résultats obtenus par plusieurs chercheurs (notamment Brocki & Bohlin, 2006; Monette et al., 2011) à savoir que, lors de la période préscolaire, l'âge des enfants qui varie habituellement de 3 à 5 ans n'engendre pas de différences significatives quant aux FE. Par contre, nos résultats ne permettent pas de confirmer le fait que lors de la période préscolaire, la CS tend à augmenter avec l'âge tandis que le niveau d'AI décroît avec l'âge, surtout chez les filles (Bigras et al., 2002). Monette et al. (2011) ont observé que l'âge influence les scores obtenus à l'aide de la batterie de tests mesurant les FE utilisée dans la présente recherche uniquement lorsque ces instruments sont utilisés auprès d'un échantillon présentant un écart d'âge plus vaste, par exemple de 4 à 6 ans. En effet, plusieurs études (notamment Chevalier, 2010; Diamond, Kirkham, & Amso, 2002; Zelazo, Muller, Frye, & Marcovitch, 2003) ont démontré que les enfants de 4 ans

performent plus faiblement que ceux de 6 ans, et ce, tant à des tâches mesurant la MT, l'inhibition que la FC.

### 3.2. Les limites de l'étude

Notre étude comporte quelques limites. Tout d'abord, des tests utilisés dans la présente recherche n'ont peut-être pas su mesurer certaines FE avec la « pureté » souhaitée. Les scores composites que Monette et ses collaborateurs (2011) ont obtenus à la suite d'une analyse factorielle peuvent être jugés comme indépendants puisqu'ils sont corrélés de façon plus importante que ce qui est normalement attendu. Par contre, certains scores obtenus à des tests d'inhibition, comme le nombre d'erreurs non corrigées au *Test jour-nuit*, font également partie du facteur de la MT. Cela peut s'expliquer par le fait que les enfants qui oublient les instructions durant ce test commettent plus d'erreurs non corrigées (Monette et al., 2011), car ils ne réussissent pas à maintenir la représentation du but à atteindre suffisamment longtemps en MT pour stopper les réponses prépondérantes (*Goal neglect*; Duncan, Emslie, Williams, Johnson, & Freer, 1996; Marcovitch, Boseovski, Knapp, & Kane, 2010). Cet exemple de chevauchement des mesures de FE conçues, à priori, comme indépendantes illustre bien le défi que représente l'étude des processus de traitement de l'information et des caractéristiques socio-affectives. Par ailleurs, cette recherche est de nature corrélationnelle et aurait pu

bénéficier d'un devis longitudinal afin de valider le maintien à l'âge scolaire des liens observés auprès de notre échantillon d'enfants d'âge préscolaire. En d'autres termes, la mise en place d'un plan de recherche à mesures répétées aurait permis d'étudier les relations causales possibles entre les FE des enfants ainsi que leur profil socio-affectif et de dégager une trajectoire développementale particulière. Il est également à noter que bien qu'il existe une liste exhaustive de FE étudiées, notre choix restreint de trois FE a été guidé par la tendance actuelle dans les écrits sur les FE chez l'enfant et par les études qui nous apparaissent comme les plus robustes sur le plan méthodologique et statistique. Ces FE, soit la MT, l'inhibition et la FC, ont aussi été ciblées puisqu'elles sont opérationnalisables au moyen de tâches simples et donc adaptées au développement et aux habiletés des enfants d'âge préscolaire. Enfin, comparer la perception de l'enseignant de maternelle et celle des parents quant au profil socio-affectif de l'enfant aurait pu révéler la présence de phénomènes additionnels à ceux observés dans notre étude. Par contre, nous avons fait le choix de tenir compte uniquement de la perception de l'enseignant. Plusieurs recherches recommandent de donner la priorité à la perception de ce professionnel plutôt qu'à celle des parents dans l'évaluation de la CS et des comportements sociaux des enfants et des adolescents (Milfort & Greenfield, 2002; Renk & Phares, 2004). Les parents évaluent généralement plus négativement leur enfant en lui attribuant un plus grand nombre de comportements dérangeants et problématiques (Wrobel & Lachar, 1998). Quant à l'enseignant, il observe quotidiennement l'enfant dans un contexte de socialisation, ce qui n'est guère possible pour les parents

québécois dont les familles sont généralement peu nombreuses. L'enseignant met davantage l'accent sur les comportements positifs et les habiletés de l'enfant (Milfort & Greenfield, 2002). Son expérience professionnelle quant au développement normatif de l'enfant et sa plus grande compréhension des comportements sociaux expliqueraient cette différence.

### 3.3. La conclusion et les recherches futures

Le présent essai a permis de constater que les FE sont associées à l'apprentissage de contenus socio-affectifs durant la période préscolaire. En ce sens, nous avons démontré la présence d'associations entre des déficits exécutifs et des difficultés sociales, telles qu'une CS et des niveaux élevés d'AR et d'AI. Les politiques gouvernementales et sociétales quant à la prévention précoce des difficultés comportementales et à la promotion de l'adaptation socio-affective générale des enfants d'âge préscolaire devraient tenir compte des résultats de notre étude afin d'inclure des interventions spécifiques visant la stimulation des FE, et ce, dès l'entrée à la maternelle. Ainsi, concentrer les interventions dès le début du développement des FE, soit durant la période préscolaire, plutôt que de tenter plus tardivement de remédier aux déficits, comme lors de la période scolaire ou de l'adolescence, pourrait réduire l'incidence ou la gravité de troubles associés à de faibles FE, tels que le TDAH, le TC, le TO et certains troubles anxieux.



Finalement, plusieurs questions demeurent pertinentes quant à l'interaction entre les FE et le profil socio-affectif des enfants d'âge préscolaire. Par conséquent, des études supplémentaires sont nécessaires afin d'explorer notamment les facteurs médiateurs et modérateurs qui pourraient influencer cette association cognition-émotion chez les jeunes enfants lors de l'entrée à l'école. Il importe donc de vérifier si les relations trouvées dans notre étude disparaissent, se maintiennent ou se transforment lors de la période scolaire et à l'adolescence.

## APPENDICE A

### FORMULAIRES D'INFORMATION

A.1 Formulaire d'information pour enseignant

A.2 Formulaire d'information pour parent

## A.1 Formulaire d'information pour enseignant



### PROJET « J'AIME L'ÉCOLE! »

#### Responsables du projet :

Marc Bigras, France Capuano, Michèle Venet et Marcel Trudel, professeurs, Université du Québec à Montréal, Université de Sherbrooke

Chère enseignante,

Comme vous le savez, la maternelle est une période de transition cruciale pour les futurs élèves du primaire. Beaucoup d'entre nous, parents, enseignants et chercheurs, s'interrogent quant aux conditions propices à la réussite des élèves dès le début de la scolarisation : par exemple, est-ce que la participation de l'élève à des programmes spécifiques de stimulation en maternelle fait une différence? À qui profite-t-il davantage?

Dans l'optique de répondre à des questions de cette importance, nous vous proposons de participer à un projet de recherche qui a deux objectifs précis :

**Construire une procédure de suivi simple et valide permettant de déterminer les besoins des enfants pour une meilleure adaptation de l'intervention de stimulation de la maturité scolaire;**

**Mieux comprendre les facteurs de protection des élèves qui sont jugés à risque d'échec scolaire, soit les capacités personnelles de l'enfant, les conditions familiales et les caractéristiques des programmes de stimulations offerts à la maternelle.**

Nous prévoyons de procéder dans ce projet à trois cueillettes de données sur une période de deux ans, soit à l'automne 2008 (temps 1), au printemps 2009 (temps 2) et au printemps 2010 (temps 3).

#### Temps 1, septembre-octobre 2008

Dans un premier temps, soit dès cet automne, des enseignantes de maternelle comme vous seront sollicitées pour

- 1- Distribuer et récupérer, par l'entremise des élèves de leur classe, un questionnaire et un formulaire de consentement destinés aux parents;
- 2- Remplir à ce moment un questionnaire succinct décrivant tous les enfants de leur classe afin de repérer les élèves en plus grande difficulté. Cette entreprise demande à l'enseignante d'y consacrer environ une heure de son temps;
- 3- Remplir un questionnaire plus détaillé, vers la fin octobre, au sujet des compétences sociales et affectives de certains élèves. Ce questionnaire supplémentaire ne concerne que les élèves dont les parents auront accepté de participer à la recherche « J'aime l'école ». Comme le nombre de ces élèves peut varier d'une classe à l'autre, le temps nécessaire pour remplir l'ensemble des questionnaires variera en conséquence. Mais, il est possible d'affirmer que le temps requis pour l'enseignante ne dépassera pas 20 minutes par enfant.

### Temps 2, mai 2009

La même enseignante sera invitée à décrire à l'aide de nouveaux questionnaires, mais à la fin de l'année scolaire, où on lui demandera cette fois de :

- 1- décrire le lien qu'elle a pu établir avec certains enfants et ses conditions d'enseignement. La durée de cette participation est de 20 minutes par élève participant, ce qui représente habituellement 1 heure de son temps.

Il s'agit là de données très importantes pour comprendre le rôle de la maternelle dans l'adaptation du futur élève à l'école.

### Temps 3, mai 2010

À cette étape du projet, il n'est question que de la participation de l'enseignante de la première année du primaire. Sa participation est naturellement conditionnelle à son consentement. Elle sera également invitée à remplir des questionnaires sur l'adaptation de certains de ses élèves et on lui demandera de permettre aux assistantes et assistants de recherche de faire une évaluation de groupe dans sa classe. Il est entendu que nous avons conçu et structuré nos évaluations en prenant garde de provoquer le moins de perturbations possible dans la classe.

### Merci d'accepter de participer à cet important projet!

Votre participation ainsi que celles des enfants et de leur famille sont extrêmement précieuses pour nous. Nous aimerions donc vous en remercier en vous offrant des livres ou du matériel utiles pour votre classe. Si vous avez des suggestions à cet effet, elles seront les bienvenues.

Ceci est une présentation sommaire de notre étude et de l'engagement que cela exige des enseignantes, des élèves et de leurs parents. Pour de plus amples renseignements, n'hésitez pas à communiquer un des responsables du projet.

Nous vous remercions à l'avance de bien vouloir donner suite à notre invitation en remplissant le formulaire de consentement en pièce jointe et de contribuer ainsi au développement de connaissances qui seront utiles aux élèves québécois.

Bien cordialement.

Marc Bigras, professeur  
Département de psychologie  
Université du Québec à Montréal  
514-987-3000 poste 2915

**Nota.** Le projet de recherche « J'aime l'école! » est financé par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et par le Fonds de recherche Société et Culture du Québec.

*Cette étude a reçu l'approbation du Comité institutionnel d'éthique avec des êtres humains de l'UQAM (secrétariat : service de la recherche et de la création, C.P. 8888 succ. centre-ville, Montréal, H3C 3P8). Responsable du comité, M. Michel Jébrak (514-987-3000 poste 3986). Sachez que toute question sur le projet, plainte ou commentaire peut-être adressé à l'un ou l'autre des deux chercheurs. Pour toute question sur les responsabilités éthiques des chercheurs, dans l'éventualité où la plainte ne peut leur être adressée directement, vous pouvez faire valoir par écrit votre situation au comité d'éthique universitaire susmentionné.*

## A.2 Formulaire d'information pour parent



### PROJET « J'AIME L'ÉCOLE! »

Bonjour, cher parent!

Nous démarrons actuellement un projet de recherche dans les maternelles de votre quartier et nous avons besoin de votre collaboration. L'objectif du projet « J'aime l'école! » vise à mieux connaître les facteurs qui contribuent à la réussite scolaire des enfants dès la maternelle. Nous cherchons également à savoir comment les programmes de maternelle favorisent le succès à l'école.

Si vous acceptez de participer au projet « J'aime l'école », vous et l'enseignante de votre enfant devrez remplir un court questionnaire qui décrit votre enfant.

Le questionnaire à remplir est joint à cette lettre.

Au cours du mois d'octobre prochain, nous sélectionnerons quelques élèves de la classe de votre enfant pour participer à la deuxième étape du projet « J'aime l'école! ». Si votre enfant est sélectionné, vous recevrez une invitation à participer à cette deuxième étape du projet. Nous sommes particulièrement intéressés par les enfants dont les parents et les enseignants rapportent des comportements plus difficiles à gérer à la maison et à l'école. Par le biais des informations que nous recueillerons auprès des parents et des enseignants de ces enfants, nous pourrions identifier les pratiques éducatives qui aident le mieux ces enfants à s'intégrer à l'école dès la maternelle.

**Merci de manifester votre désir de participer à cet important projet de recherche en remplissant le formulaire de consentement et le questionnaire que vous trouverez en pièce jointe. Prière de les retourner aussitôt à l'enseignante de votre enfant. Merci!**

**Nota.** Les résultats individuels d'un enfant ne seront pas transmis aux parents. Les informations recueillies dans ce projet de recherche demeureront **strictement confidentielles**. Elles seront entrées à l'ordinateur sans nom ni adresse, mais avec un numéro de dossier afin d'en assurer l'anonymat. Les questionnaires seront conservés dans un classeur sous clé, puis détruits après cinq années de conservation. Notez que vous demeurez libre d'arrêter votre participation à tout moment au cours du projet, et ce, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision.

*Cette étude a reçu l'approbation du Comité institutionnel d'éthique avec des êtres humains de l'UQAM (secrétariat : service de la recherche et de la création, C.P. 8888 succ. centre-ville, Montréal, H3C 3P8). Responsable du comité, M. Michel Jébrak (514-987-3000 poste 3986). Sachez que toute question sur le projet, plainte ou commentaire peut être adressé à l'un ou l'autre des deux chercheurs. Pour toute question sur les responsabilités éthiques des chercheurs, dans l'éventualité où la plainte ne peut leur être adressée directement, vous pouvez faire valoir par écrit votre situation au comité d'éthique universitaire susmentionné.*

*Chercheurs responsables :*

Marc Bigras, professeur, chercheur, Université du Québec à Montréal

(514) 987-3000 poste 2915

France Capuano, professeure, Université du Québec à Montréal

(514) 987-3000 poste 5674



## APPENDICE B

### FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

#### B.1 Formulaire de consentement

## B.1 Formulaire de consentement



## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

J'accepte que mon enfant participe au projet « J'aime l'école! ». Je comprends que mon enfant et moi-même demeurons libres d'arrêter notre participation à tout moment au cours du projet, et ce, sans préjudice pour celui-ci ou notre famille et sans que nous n'ayons à justifier notre décision.

Je comprends que ma participation à l'étape 1 du projet « J'aime l'école! » consiste à accepter 1) de remplir un court questionnaire et 2) que l'enseignante remplisse le même questionnaire pour décrire mon enfant. Je comprends que l'étape 2 du projet se déroulera seulement avec quelques élèves de la classe et que je recevrai une invitation pour participer à cette deuxième étape uniquement si mon enfant est sélectionné pour y participer. Je comprends que je serai libre d'accepter ou de refuser de participer à cette deuxième étape.

Nom de l'enfant : \_\_\_\_\_  
(en caractère d'imprimerie)

Sexe de l'enfant : ( ) Masculin ( ) Féminin

Date de naissance de l'enfant \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nom de la mère :

\_\_\_\_\_  
(en caractère d'imprimerie)

Nom du père : \_\_\_\_\_  
(en caractère d'imprimerie)

Numéro de téléphone où il est facile de vous joindre : ( ) \_ \_ \_ - \_ \_ \_ \_

Adresse de courriel si disponible : \_\_\_\_\_

Signature de la mère : \_\_\_\_\_

Signature du père : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

MERCI DE REMPLIR ET DE RETOURNER À L'ENSEIGNANTE CETTE FEUILLE  
ET LE QUESTIONNAIRE AUSSITÔT QUE POSSIBLE

## RÉFÉRENCES

### (INTRODUCTION ET DISCUSSION GÉNÉRALES)

- Asendorpf, J. B., Denissen, J. J. A., & van Aken, M. A. G. (2008). Inhibited and aggressive preschool children at 23 years of age: Personality and social transitions into adulthood. *Developmental Psychology*, 44(4), 997-1011. doi: 10.1037/0012-1649.44.4.997
- Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of human memory*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (2002) Fractionating the central executive. Dans D. Stuss & R. T. Knight (dir.) *Principles of Frontal Lobe function* (p. 246-260). New York : Oxford University Press.
- Bigras, M., Venet, M., & Normandeau, S., (2002). Les qualités psychométriques du PSA-A. *Revue Canadienne des Sciences du Comportement*, 34(3), 163-167. doi : 10.1037/h00871 68
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57 (2), 111-127. doi : 10.1037//0003-066X.57.2.111

- Bornstein, M. H., Hahn, C. H., & Haynes, O. M. (2010). Social competence, externalizing, and internalizing behavioral adjustment from early childhood through early adolescence: developmental cascades. *Development and Psychopathology*, 22(4), 717-735. doi: 10.1017/S0954 579410000416
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2006). Developmental change in the relation between executive functions and symptoms of ADHD and co-occurring behaviour problems. *Infant and Child Development*, 15(1), 19-40. doi: 10.1002/icd.413
- Broidy, L. M., Tremblay, R. E., Brame, B., Fergusson, D., Horwood, J. L., Laird, R., ... Vitaro, F. (2003). Developmental trajectories of childhood disruptive behaviors and adolescent delinquency: A six site, cross-national study. *Developmental Psychology*, 39(2), 222-245. doi: 10.1037//0012-1649.39.2.222
- Bukowski, W. M., Laursen, B., & Hoza, B. (2010). The snowball effect: Friendship moderates over-time escalations in depressed affect among avoidant and excluded children. *Development and Psychopathology*, 22(4), 749-757. doi: 10.1017/S09545 7941000043x
- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22(4), 489-510. doi: 10.1016/j.cogdev. 2007.08.002

- Chang, L. (2004). The role of classroom norms in contextualizing the relations of children's social behaviors to peer acceptance. *Developmental Psychology*, 40(5), 691-702. doi: 10.1037/0012-1649.40.5.691
- Chevalier, N. (2010). Les fonctions exécutives chez l'enfant : concepts et développement. *Canadian Psychology*, 51(3), 149-163. doi: 10.1037/a0020031
- Ciairano, S., Visu-Petra, L., & Settanni, M. (2007). Executive inhibitory control and cooperative behavior during early school years: A follow-up study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(3), 335-345. doi: 10.1007/s10802-006-9094-z
- Clark, C., Prior, M., & Kinsella, G. (2002). The relationship between executive function abilities, adaptive behavior, and academic achievement in children with externalizing behavior problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(6), 785-796. doi: 10.1111/1469-7610.00084
- Clark, C. A. C., Sheffield, T. D., Chevalier, N., Nelson, J. M., Wiebe, S. A., & Espy, K. A. (2012). Charting early trajectories of executive control with the shape school. *Developmental Psychology*. doi: 10.1037/a0030578
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science*, 318(5855): 1387-1388. doi: 10.1126/science.1151148



- Diamond, A., Kirkham, N., & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology, 38*(3), 352–362. doi: 10.1037//0012-1649.38.3.352
- Dumas, J., LaFrenière, P., Capuano, F., & Durning, P. (1997). *Profil Socio-Affectif (PSA) : Évaluation des compétences sociales et des difficultés d'adaptation des enfants de 2½ à 6 ans*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R., & Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobe: The organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology, 30*(3), 257-303. doi: 10.1006/cogp.1996.0008
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*(1), 31-60. doi: 10.1037/0033-2909.134.1.31
- Gazelle, H., & Druhen, M. J. (2009). Anxious solitude and peer exclusion predict social helplessness, upset affect, and vagal regulation in response to behavioral rejection by a friend. *Developmental Psychology, 45*, 1077-1096. doi: 10.1037/a0016165
- Green, V. A., & Rechis, R. (2006). Children's cooperative and competitive interactions in limited resource situations: A literature review. *Applied Developmental Psychology, 27*(1), 42-59. doi: 10.1016/j.appdev.2005.12.002

- Gresham, F. M. (1997). Social competence and students with behavior disorders: Where we've been, where we are, and where we should go. *Education and Treatment of Children*, 2(3), 233-249. Repéré à <http://wvupressonline.com/journals/etc>.
- Hawley, P. H. (2003). Strategies of control, aggression and morality in preschoolers: An evolutionary perspective. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85(3), 213-235. doi:10.1016/S0022-0965(03)00073-0
- Junttila, N., Voeten, M., & Marja Vauras, A. K. (2006). Multisource assessment of children's social competence. *Educational and Psychological Measurement*, 66(5), 874-895. doi: 10.1177/0013164405285546
- Ladd, G. W. (1999). Peer relationships and social competence during early and middle childhood. *Annual Review of Psychology*, 50, 333-359. doi: 10.1146/annurev. psych.50.1.333
- LaFrenière, P. J., Dubeau, D., Janosz, M., & Capuano F. (1990). Profils socio-affectifs des enfants d'âge préscolaire. *Revue Canadienne de Psycho-Education*, 19(1), 23-41.
- Lane, K. L., Gresham, F. M., & O'Shaughnessy, T. E. (2002). Serving students with or at-risk for emotional and behavior disorders: Future challenges. *Education*

*and Treatment of Children*, 25(4), 507-521. Repéré à <http://wvupressonline.com/journals/etc>.

LeDoux, J. (1996). *The emotional brain*. New York: Simon and Schuster.

Marcovitch, S., Boseovski, J. J., Knapp, R. J., & Kane, M. J. (2010). Goal neglect and working memory capacity in 4-to 6-year-old children. *Child Development*, 81(6), 1687-1695. doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01503.x

Milfort, R., & Greenfield, D. B. (2002). Teacher and observer ratings of head start children's social skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 17(4), 581-595. doi: 10.1016/S0885-2006(02)00190-4

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2006). *Programme de formation de l'école québécoise : Éducation préscolaire*. Québec : Gouvernement du Québec.

Miyake A., Friedman N. P., Emerson M. J., Witzki A. H., & Howerter A. (2000). The unity and diversity of executives functions and their contributions to complex frontal lobes tasks: A latent variables analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. doi: 10.1006/cogp.1999. 0734

Monette, S., & Bigras, M. (2008). La mesure des fonctions exécutives chez les enfants d'âge préscolaire. *Canadian Psychology*, 49(4), 323-341. doi: 10.1037/a0014000

- Monette, S., Bigras, M., & Guay, M.-C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology*, 109(2), 158-173. doi: 10.1016/j.jecp.2011.01.008
- Muris, P., van Brakel, A. M. L., Arntz, A., & Schouten, E. (2011). Behavioral inhibition as a risk factor for the development of childhood anxiety disorders: A longitudinal study. *Journal of Child and Family Studies*, 20(2), 157-170. doi: 10.1007/s10826-010-9365-8
- Nigg, J. T., Quamma, J. P., Greenberg, M. T., & Kusche, C. A. (1999). A two-year longitudinal study of neuropsychological and cognitive performance in relation to behavioral problems and competencies in elementary school children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 27(1), 51-63. doi: 10.1023/A:1022614407893
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51-87. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x
- Pérez-Edgar, K., Bar-Haim, Y., McDermott, J.M., Chronis-Tuscano, A., Pine, D.S., & Fox, N.A. (2010). Attention biases to threat and behavioral inhibition in early childhood shape adolescent social withdrawal. *Emotion*, 10(3), 349-357. doi: 10.1037/a0018486

- Raaijmakers, M. A., Smidts, D. P., Sergeant, J. A., Maassen, G. H., Posthumus, J. A., van Engeland, H., & Matthys, W. (2008). Executive functions in preschool children with aggressive behavior: Impairments in inhibitory control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(7), 1097-1107. doi: 10.1007/s10802-008-9235-7
- Renk, K., & Phares, V. (2004). Cross-informant ratings of social competence in children and adolescents. *Clinical Psychology Review*, 24, 239-254. doi:10.1016/j.cpr.2004.01.004
- Riggs, N. R., Blair, C., & Greenberg, M. T. (2003). Concurrent and 2-year longitudinal relations between executive function and the behavior of 1st and 2nd grade children. *Child Neuropsychology*, 9(4), 267-276. doi:10.1076/chin.9.4.267.23513
- Rose-Krasnor, L. (1997). The nature of social competence: A theoretical review. *Social Development*, 6(1), 111-135. doi: 10.1111/1467-9507.00029
- Rose-Krasnor, L., & Denham, S. (2009). Social-emotional competence in early childhood. Dans K. H. Rubin, W. M. Bukowski & B. Laursen (dir.), *Handbook of peer interactions, relationships, and groups* (p. 162-286). New York, NY: The Guilford Press.



- Rubin, K. H., & Rose-Krasnor, L. (1992). Interpersonal problem solving and social competence in children. Dans V. B. Van Hasselt & B. Hersen (dir.), *Handbook of social development: A lifespan perspective* (p. 283-323). New York, NY: Plenum Press.
- Schneider, B. H., Richard, J. F., Younger, A. J., & Freeman, P. (2000). A longitudinal exploration of the continuity of children's social participation and social withdrawal across socioeconomic status levels and social settings. *European Journal of Social Psychology*, 30(4), 497-519. doi: 10.1002/1099-0992(200007/08)30:4<497::AID-EJSP4>3.3.CO;2-S
- Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioral Brain Research*, 130(1-2), 3-28. doi: 10.1016/S0166-4328(01)00430-2
- Seron, X., van der Linden, M., & Andres, P. (1999). Le lobe frontal : À la recherche de ses spécificités fonctionnelles. Dans M. van der Linden, X. Seron, D. Le Gall & P. Andres (dir.) *Neuropsychologie des lobes frontaux* (p.33-88). Marseille : Solal.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2008). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 11(6), 969-976. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x

- Tremblay, R. E. (2010). Developmental origins of disruptive behavior problems: The original sin hypothesis, epigenetics and their consequences for prevention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(4), 341-367. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02211.x
- Welsh, M., Pennington, B., & Groisser, D. (1991). A normative developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7(2), 131-149. doi: 10.1080/87565649109540483
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.02.006
- Wrobel, N. H., & Lachar, D. (1998). Validity of self- and parent-report scales in screening students for behavioral and emotional problems in elementary school. *Psychology in the Schools*, 35(1), 17-27. doi: 10.1002/(SICI)1520-6807(199801) 35:1<17::AID-PITS2>3.0.CO;2-R
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), vii-137. Repéré à <http://www.srkd.org>